

# A VÍZFELTÖRÉSEK SZÉLSŐSÉGESEN MÓDOSULT ALGATÖMEGPRODUKCIÓS FORMÁI A BÉKÉS-CSANÁDI LÖSZHÁT SZIKES TERÜLETEIN

Írta: KISS ISTVÁN

## I. Bevezetés

Alföldünk déli részén az 1970-es esztendő nemcsak a folyók vízjárásában volt árvízi jellegű, hanem a belvizek fellépésében is. Az ún. „fakadó vizek” különösen a Békés-csanádi löszháton voltak gyakoriak és tartósak, s főként a szikes területeken szélsőséges méreteket öltöttek. A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó medrében pl. egész nyáron és őszen át nagy volt a víz, s a tómeder az itt jellegzetesen fellépő vízfeltörések révén a partmenti legelő jelentős részét is elhódította. De a Kakas-Szék, a Harangos-ér, a Hajdúvölgyi-ér és egyéb erek vizei is kiléptek medrükből, s a környéken szerte azt lehetett hallani, hogy 1941—42 óta erre felé ilyen pusztító víz nem fordult elő. A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó medre az 1941—42-es árvíz után minden esztendő nyara végére vagy ősziére szárazra került. Viszont 1970-ben még nyáron is „tenger” volt a kép, csaknem úgy mint 1942-ben, s a színültig telt tó vize a partokat kilométereken át omlasztotta. A tómeder csak 1971 őszen vált ismét szárazzá.

Korábban már beszámoltam azokról a nyílt és rejtett vízfeltörési jelenségekről, amelyek a Békés-csanádi löszhát Orosházától délre eső szikesein, különösen a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó medrében, s a környező legelőkön és szántókon éveken át rendszeresen jelentkezni szoktak [17, 19, 20, 21]. E vízfeltörési folyamatok itt 1970-ben nemcsak gyakrabban, hanem sokkal erőteljesebben is léptek fel, miáltal ezek tanulmányozására szinte *modellként* kínálkoztak. Ezeket a típusos mintaként adódó lehetőségeket kívánjuk felhasználni annak a korábbi kérdésnek az eldöntésére, hogy e szikések száraz talajfelületein mi idézi elő a talaj foltonként való nedvesség vagy sárossá válását, s azt, hogy e nedves-sáros foltok bizonyos mértékben fel-domborodnak, sőt olykor fel is púposodnak.

E kérdés eldöntése elvi jelentőségű. Korábban ugyanis e nedves foltokra vonatkozólag többször is hallottam, hogy nedvesedésük egyszerűen higroszkóposságuk következménye. Akkor pedig ezek a nedves-sáros foltok sem mások, mint *nedves szoloncsákok*, amelyeknek hazai előfordulásáról hazai közlést eddig nem találtam.

A higroszkópos nedvesedést általában avval magyarázzák, hogy a nagy sótartalmú anyag, pl. a sókírágással borított szerkezet nélküli szikes talaj felülete, a levegőből sok nedvességet szív magába, megnyirkosodik, s a sós felület esetleg igen kis mennyiségben tömény oldattá is változik. Ha e tömény oldat felett a vízgőz nyomása kisebb a levegőben levő vízgőz parciális nyomásánál, újabb vízgőz-lecsapódással további oldódás következhet. Ez mindaddig folytatódik, amíg az oldat feletti vízgőz nyomása egyenlő nem lesz a levegő vízgőzének parciális nyomásával.

A nedves szoloncsák csak külföldi viszonylatban ismeretes. De a vízfeltörés is alig ismert, illetve különféle formáit és azok szerepét a szikesedésben és a szikések foltos tartakosságának kialakulásában még nem tanulmányozták. Ennek nyilván az az oka, hogy a vízfeltörési jelenségek korántsem mindenütt egyforma gyakorisággal és feltűnő jelleggel lépnek fel, s hogy kialakulásuk gyakran rejtett vagy erősen módosult formájú. Mivel pedig eddig észleléseink arra mutattak, hogy a szikések foltos tarkasága igen jelentős mértékben a vízfeltörések foltonkénti jelentkezésének következménye, arra törekedtünk, hogy ezek elterjedését, vízviszonyait és formabeli gazdagságát az 1970—71-es belvizes években mennél teljesebben feltárjuk. Ezek során az is megállapítható volt, hogy a nedves talajfoltok

valóban vízfeltöréssel jellegűek, vagyis jelentős vízmennyiségük nem a levegőből való higroszkópos kötés, hanem főként az alutól történő felázás következménye.

*A Kardoskút-Pusztaközpont 1970-ben szinte katasztrófális méretű vízfeltöréssel folytatott az a formája volt legsajátságosabb, amelyet már korábban [17, 19, 20, 21] mocsárfeltörésnek vagy iszapfeltörésnek neveztem. Számos megfigyelés tanúsága szerint a Fehértó délkeleti partmellékén 1915-ben és 1918-ban koratavasztól 1—2 méter átmérőjű felpúposodások keletkeztek, amelyekből felszakadásuk után fehéres-szürke iszap, illetve szikes mocsártömeg nyomakodott elő. A tó medrétől északra eső szántóföldeken 1942 tavaszán olyan puha tetejű felpúposodások is kialakultak, amelyekből — kiszúrásuk után — szürkés iszapos talajvíz szökkent a felszín fölé. Az utóbbi tíz esztendő során néhány olyan puha és nedves tetejű felpúposodást is észleltünk, amelyek alatt bizonyos mélységig mocsaras jellegű volt az altalaj. Néha viszont a nedves púpok alatt közvetlenül teljesen kemény, de vízjáratokban gazdag talajt találtunk [20, 21].*

A Kardoskút-pusztaközponti szikes területen 1970 tavaszán ismét olyan mérvű felpúposodások léptek fel, mint 1915-ben vagy 1918-ban. Már szóltam róla, hogy az ún. „Padkás-kert” területén egy kb. 3 méter átmérőjű felpúposodás kb. 50 cm-es relatív magasságot ért el. A testsúly alatt hajladozó felülete május elején „felfakadt”, s iszapos tartalma a felszín fölé nyomult. Így augusztus közepén a már megkeményedett tetejű felpúposodás csak 15—20 cm-es relatív magasságú volt. Egy másik hasonló felpúposodás a tó keleti végénél jelentkezett. A testsúly alatt eleinte ez is hajladozott, de nem „fakadt” fel, hanem lassan száradva zsugorodott, relatív magassága csökkent, majd öszre egész átmérőjében szélesen megrepedt. Ha ezen a már megkeményedett felületen többen mozogtak, rengő mozgás jelentkezett, sejtetve, hogy alatta rugalmas mocsártömeg helyezkedik el.

A mocsárfeltöréssel képződmények felületén is többnyire megjelentek azok a kékeszöld vagy barnás-zöld *talajmikrovegetációs* színeződések, amelyek a vízfeltöréssel talajfelületekre általában jellemzők. Ezek a „talajvirágzásos” tömegprodukciók mint *bioindikátorok* jelezték, hogy a mélyből felnyomódó vízzel vagy mocsártömegekkel bizonyos növényi növekedést serkentő, *hormon-hatású anyagok* is a felszínre kerültek. E tömegprodukciókat kialakító algafajok tanulmányozása majd a sókedvelés és sótűrő (halophilia, halotolerantia), illetve a szik-kedvelés vagy szik-tűrő (natrophilia, natrotolerantia) mibenlétének megismerése szempontjából is hasznos lesz.

*A felpúposodásban is mutatózó mocsárfeltörés behatóbb megfigyelését és kutatását különösen az indokolta, hogy hasonló felpúposodások alakultak ki a Tisza egyes gátszakaszain is 1970 tavaszán, az „Alsó-tiszavidéki Nagy Árvízvédekezés” idején. Döbbenetes volt, hogy e felpúposodások azokon a gátszakaszokon léptek fel, amelyeket a környező szikes talajból építettek ki a Tisza-szabályozás munkálatai során! Az árvízi időszakban egy ilyen töltésszakasz többszáz méter hosszúságban vált a felpúposodások miatt igen veszélyeztetetté. A víz okozta károkat csak 1971-re sikerült sokmillió költséggel helyrehozni.*

A tiszai gátakon 1970 tavaszán kifejlődő púpok is alulról történő felázással keletkeztek. A testsúly alatt ezek is jellegzetesen hajladoztak, illetve a nyomás alól felszabadulva ismét kipúposodtak. A púpok alatt vagy víz, vagy terjedelmes mocsártömeg helyezkedett el. A púpokat fedő nedves-sáros talajt inkább csak a sűrű gyeptakaró gyökér-szövedéke tartotta össze, s a puha talaj a kar lenyomásával is könnyen kilyukasztható vagy felszakítható volt. Ilyenkor vagy víz tört elő, vagy mocsaras „talaj-lencse” táródott fel. Ez utóbbi képlékeny sártömege néhány méter mélységű lehetett. Aki egy ilyen feltárt púp mocsártömegébe leereszkedett, keményebb alzatot nem talált a lába alatt.

*A Tisza-menti szikes talajból épült gátszakaszok felpúposodásai a kardoskúti felpúposodással mocsárfeltöréseknek árvízvédelmi szempontból kölcsönöztek jelentő-*

*séget. Ez utóbbiakon ugyanis veszély nélkül tanulmányozhatók azok a talajkolloidikai, kémiai és talajmechanikai folyamatok, amelyek a szikes talajban a hosszú időn át nyomás alatt levő talajvíz feláztató és duzzasztó hatására végbemennek.*

Az elmondottak indokolták, hogy a Békés-csanádi löszhát szikes területein a vízfeltörések szélsőségesen módosult formáit, elsősorban a mocsárfeltöréseket, az 1971-ik esztendő során tovább tanulmányozzuk. Arra törekedtünk, hogy az „árvizes időszakot” felhasználva e jelenségeket mennél nagyobb területen és mennél nagyobb számban tárjuk fel. E szélsőséges tünetek ugyanis csak néhány évtizedenként jönnek elő, pedig ismeretük a szikeskutatás és az árvízvédelem szempontjából egyaránt hasznos lehet.

## **II. A vízfeltörések szélsőségesen módosult formáinak tanulmányozása 1971-ben a Békés-csanádi löszhát szikes területein**

Az újabb vízfeltörési jelenségek feltárásában a már eredményesnek talált módszert, a folyamatos tanulmányozást alkalmaztuk [20]. A történéseket egyazon objektumon időközönként lerögzítettük, s azokat a hasonló történésekkel összehasonlítottuk. Ez a „történeti” módszer leggyorsabban nyújtott információkat a folyamatok fejlődési tendenciáira.

A szélsőségesen módosult vízfeltöréseknek a következő három fő típusát lehetett megkülönböztetni:

- A) Felpúposodásos mocsárfeltörések Kardoskút-Pusztaközponton,
  - B) Felpúposodás nélküli mocsárfeltörések, ún. „kátyúk” képződése szikes legelőn és szántó területeken,
  - C) Sáros tetejű felpúposodások kialakulása viszonylag kemény, de vízjáratokban gazdag al-talajú foltokon.
- A következőkben ezeket a makro- és mikrovegetációs viszonyokkal együtt ismertetjük.

### **A) Felpúposodásos mocsárfeltöltések Kardoskút-Pusztaközponton**

A felpúposodásban is jelentkező mocsárfeltörések eddig két területrészen jelentkeztek. Az egyik a kardoskúti Fehértó keleti végénél fekszik, a másik a tó délnyugati partmellékén, az ún. „Padkás-kert”-ben. Korábban [21] mindkét területrésztől leírtam olyan felpúposodásban jelentkező mocsárfeltörést, amelyen a felület a rajta mozgó állatok testsúlya alatt hajladozott. A „Padkás-kert”-ben kialakult felpúposodás 1970 májusában „felfakadt”, s a felületre mocsaras szürkés víz nyomódott ki. Ennek következtében az 50 cm-nél is magasabb púp lelappadt, felülete kiszáradt és zsugorodva ráncot vetett, Itt a továbbiak során változást nem észleltünk.

Ezzel szemben a tó keleti végének mederszegélyén kialakult hajladozó felületű púp nem szakadt fel, hanem fokozatosan zsugorodott, majd a nyár folyamán egész 3 méteres átmérője mentén észak-déli irányban és 2—3 cm szélességben megrepedt. Magassága sem csökkent jelentősen. Teljes kialakulása idején, 1970. májusában kb. 40 cm-rel emelkedett környezete fölé, s még 1970 novemberében is valamivel meghaladta a 30 cm-es relatív magasságot.

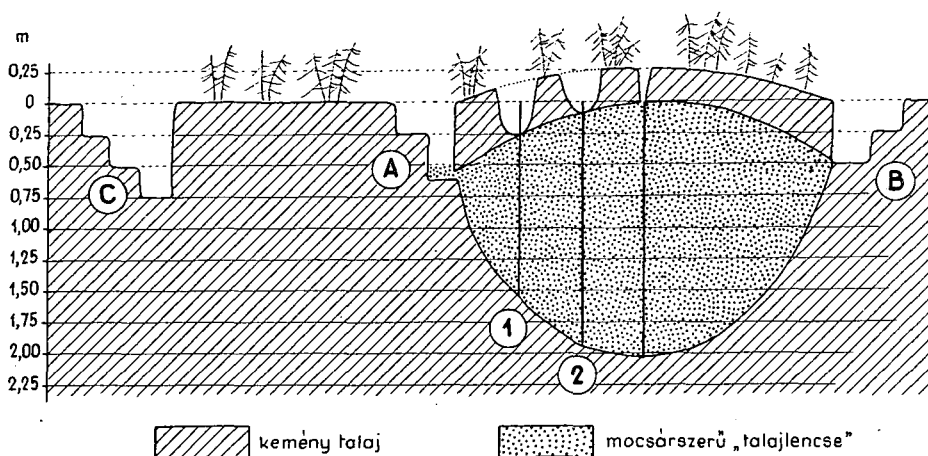
Egyébként a tómeder keleti mederszegélye mindig jellegzetes volt arról, hogy minden esztendő nyarára vagy őszére tucatjával alakultak ki rajta kisebb-nagyobb, szemcsésen vagy porosan felomló vakszikes foltok. Itt 1970 novemberében néhány vakszikes folt ki is domborodott, sejtetve, hogy a felszín alatt ugyancsak valamilyen

feltörő mocsártömeg „működik”. Mindez a területrész további tanulmányozását indokolta. Az 1971-ben végzett kutatásokról annál is inkább érdemes megemlékezni, mivel itt a tavasz során újabb felpúposodások is megjelentek.

### 1. 1970-ben kialakult felpúposodásos mocsárfeltörés további szelvényes tanulmányozása

Észlelési idő: 1971. IV. 12., VIII. 16., X. 31.

Korábban már említettem [21], hogy e megrepedt tetejű felpúposodáson, erőteljesebb mozgásra, bizonyos mérvű altalajrengés volt észlelhető, amely a felszín alatt jelentős mélységű, mocsárszerűvé felázott „talaj-lencse” jelenlétére engedett következtetni. Ennek szelvényes feltárására — a lehetőségek szerint — 1971. IV. 12-én került sor. Ennek eredményét az 1. kép szemlélteti.



1. kép. Mocsárfeltörés szelvénye Kardoskút-Pusztaközponton

A kb. 3 méter átmérőjű felpúposodást teljes egészében nem lehetett gödörrel átszelni; mivel a felszín alatt kb. 25—30 cm-re már mocsárszerűen felázott altalaj helyezkedett el. Ezért a „talaj-lencse” mélységi viszonyait először a repedésen lenyomott tompa végű mérőrúd segítségével állapítottuk meg. A rúd a repedésvonal közepe táján volt legmélyebbre, 203 cm-re különösebb nehézség nélkül lenyomható. Tájékozódásra innen indultunk ki, mert ez a pont egyben a kör alakú felpúposodás középpontját is jelenti. A mérés két, egymásra merőleges átmérőbeli vonal mentén történt. Az egyik vonal eleve adott volt, maga az észak-déli irányú repedés, amely egészen a puhára felázott altalajig, kb. 25 cm mélységig hatolt. Itt egymástól kb. 25 cm távolságra összesen 11 ponton mértünk. A repedésre merőlegesen álló átmérő mentén és annak meghosszabbításában 3 kis szelvénygödör (A, B, C), továbbá még két furat (1, 2) tájékoztatott a sárszerűvé felázott „talaj-lencse” mélységi viszonyairól. A feltárás nyugat-keleti irányú metszetét az 1. kép, a mérési adatokat pedig az 1. táblázat mutatja be.

A két átmérő mentén mutatkozó mélységi értékek arra engednek következtetni, hogy a felpúposodás alatt olyan sárszerűen vagy mocsárszerűen felázott „talaj-lencse” helyezkedik el, amely alsó oldalán erősen domború, felső oldalán pedig csak laposan domborodó. Ez a meghatározás azonban csak közelítő értékű, mivel csak kevés mérést lehetett végezni. Az A- és B-szelvények fala mentén a képlékeny altalaj kissé

1. táblázat

A mérési objektum megnevezése	mélység/cm
A-szelvény a felpúposodás Ny-i peremén .....	55
B-szelvény a felpúposodás K-i peremén .....	50
C-szelvény, az A-szelvény gödrétől kb. 2 méterre .....	75
1. számú furat az A-szelvény falától 0,5 méterre .....	155
2. számú furat az A-szelvény falától 1 méterre .....	194
A repedésben végzett mérések északról délre haladva:	
1. mérés az északi végtől 0,25 méterre .....	120
2. mérés az északi végtől 0,50 méterre .....	151
3. mérés az északi végtől 0,75 méterre .....	180
4. mérés az északi végtől 1,00 méterre .....	191
5. mérés az északi végtől 1,25 méterre .....	197
6. mérés az északi végtől 1,50 méterre (közép).....	203
7. mérés az északi végtől 1,75 méterre .....	194
8. mérés az északi végtől 2,00 méterre .....	189
9. mérés az északi végtől 2,25 méterre .....	177
10. mérés az északi végtől 2,50 méterre .....	148
11. mérés az északi végtől 2,75 méterre .....	127

kinyomódott ugyan a gödör aljára, de az alzat mélyítésekor az altalaj már nem volt puha. Ez azt mutatja, hogy a felázott altalaj átmérője sem haladhatta meg jelentősen a 3 métert, azaz a felszíni púposodás és domborodás a felázással volt kapcsolatos. Ez következtethető abból is, hogy az A-szelvény gödrétől kb. 2 méterre készített C-szelvény gödrének alja, kb. 75 cm mélységben, határozottan kemény volt. Itt az alzaton néhány óra múlva csak bizonyos nedvesedés volt észlelhető.

A „talaj-lencse” feltáráásával kapcsolatban még két körülményről érdemes megemlékezni:

a) A sáros-mocsaras altalajban a mérőrúd kb. 80—150 cm közötti mélységben hatolt legkönnyebben lefelé, vagyis a felázott altalaj itt a legnagyobb víztartalmú.

b) A repedésvonalban eszközölt mérések alkalmával tapasztalható volt, hogy a képlékeny altalajból kihúzott rúd üregeit csakhamar szürkés-mocsaras víz töltötte ki, amely azokból kissé ki is nyomódott és a repedés mocsárfeltöréses alját vékony rétegben elborította. A „talaj-lencse” vize tehát bizonyos mérvű nyomás alatt állott.

E felpúposodás változásait még 1971. VIII. 16-án és X. 31-én is figyelemmel kísértük.

Észlelések 1971. VIII. 16-án. A felpúposodás átmérője változatlanul kb. 3 méter, azonban valamivel laposabbá vált. A repedés feltűnően szélesedett, többnyire elérte a 4—5 cm-t; néhol a 6 cm-t is meghaladta. Mélysége is nagyobbodott, mivel a feldomborodott talajtakaró tovább száradt és néhány centiméterrel vastagabbá vált. A 32—33 cm mély repedés alján azonban közvetlenül a felázásos „talaj-lencse” kissé szikkadt felszíne mutatkozott. A „talajlencse” vastagságát ez alkalommal csak a repedésben mértük. Legmélyebbre ekkor is a repedésvonal fele hosszúságánál hatolt a mérőrúd, 163—165 cm-re. A középtől 0,5 méterrel kifelé mindkét oldalon 150, illetve 147, majd további 0,5 m-rel, azaz a középtől 1—1 méterrel kifelé 120, illetve 118 cm-es mélységek mutatkoztak. A repedés mindkét végén, kb. 0,25 m-rel befelé, 80, illetve 85 cm-es mélységek voltak mérhetőek. Ezek az észlelések azonban csupán hozzávetőlegesek, mivel az átmérő másik irányában nem állt módunkban mérni.

Észlelések X. 31-én. A „talaj-lencse” mélységét ez alkalommal is csak a repedésben mérhettük. A repedés szélessége és mélysége kb. változatlan, s a repedés

alján a felázott talaj felszíne eléggé szikkadt. A mélységi értékekben nem volt lényegesebb változás. A középben ez alkalommal is kb. 162—163 cm-re hatolhatott a mérőrúd. Sajátságos volt azonban, hogy a repedés déli szakaszán — a középtől kb. 0,7 méterre — ugyancsak viszonylag nagy, 160—162 cm-es mélység volt mérhető. Ez arra enged következtetni, hogy a „talaj-lencse” alján nem egyetlen ponton nyomódik fel az altalaj nyomás alatt levő vize, hanem egyidőben esetleg több helyén is, ami valószínűleg a „talaj-lencse” állományának heterogén jelleget kölcsönöz.

*E két utóbbi észlelés mérései azt mutatták, hogy a felázás tartós volt, s nyár végére és őszre a mocsárszerű altalajnak inkább csak a mélysége csökkent jelentősebben. A „talaj-lencse” alsó oldala nagyfokú domborúságából tehát valamit veszített.*

A repedés oldalának alsó részén, valamint a „talaj-lencse” repedésre eső szikkadt felületén 1971. VIII. 16-án és X. 31-én eléggé gazdag *algatömegtermelés* mutatkozott.

*Algatömegtermelés VIII. 16-án.* Színe sötét kékes-zöld vagy feketés-zöld, különösen a mocsárfeltörés szikkadt felületén. Az oldalfalon felfelé a színárnyalat világosodik, s jelentősen a zöld szín oldalára tolódik át. Létrehozó speciességek a következők.\*

1. *Synechococcus elongatus* NAEG. ++, 2. *Gloeocapsa salina* HANSG. +++, 3. *Myxosarcina spec.* +++, 4. *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *tenuis* POPOVA +++, 5. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. +++, 6. *Phormidium ambiguum* GOM. +++, 7. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. +++, 8. *Schizothrix lacustris* A. BRAUN ++, 9. *Tolypothrix spec.* +++. E szervezet különösen a talajrepedés legalján, vagyis a „talaj-lencse” szikkadt felületén jelentkezett tömegesen a feketés-kékes-zöld „talajvirágzásban”. Variabilitása meglehetősen nagyfokú, ezért még további tenyésztési kutatásokat igényel annak eldöntése, hogy egyetlen, vagy több taxon képviselőiről van-e szó. 10. *Anomoeoneis sphaerophora* (KÜTZ.) PFITZ. +++, 11. *Navicula gregaria* DONK. ++, 12. *Chlorococcum infusionum* (SCHRANK) MENEGH. +++. Ez a faj a repedésfal felsőbb, még nedves részein tömegalkotóként szerepelt, s a zöldes színeződés kialakításában primszerepe volt.

*Algatömegtermelés X. 31-én.* A kékes-, vagy feketés-zöld felületű talajmintákon a következő speciességek tenyésztettek: 1. *Myxosarcina spec.* ++, 2. *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *tenuis* POPOVA +++, 3. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. +++, 4. *Phormidium ambiguum* GOM. +++, 5. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. +++, 6. *Tolypothrix spec.* +++, 7. *Anomoeoneis sphaerophora* (KÜTZ.) PFITZ. +++, 8. *Chlorococcum infusionum* (SCHRANK) MENEGH. +++, 9. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE ++, 10. *Gongrosira trentepohliopsis var. natrophila* KISS +++.

## 2. Újabb mocsárfeltöréses felpúposodások jelentkezése a kardoskúti Fehértó keleti végén

Észlelési idő: 1971. VIII. 16., X. 31.

Az előbbi felpúposodás környezetében 1971 nyarán még másik két hasonló objektumot találtunk. Ezek tavasz végétől nyár elejéig alakulhattak ki, mert korábban még nem voltak észlelhetők. Mindkettő átmérője kb. 3 méter volt. Az egyik határozott feldomborodással emelkedett ki környezetéből, középső része még kissé fel is púposodott, a másik viszont még csak a feldomborodása kezdetén tartott. Mivel egyéb, valószínűleg összefüggésben álló különbségek is adódtak közöttük, célszerű őket külön-külön ismertetni.

### a) Felpúposodás átmérői repedéssel

A teljesen száraz tetejű púp relatív magassága legfeljebb 20 cm. volt. Felületét és környezetét ritkásan a *Puccinellia distans ssp. limosa* borította. Felszíne 1971. VIII. 16-án egész átmérője mentén repedt volt, nagyjából északkelet-délnyugatis

\* Az egyes algafajok hozzávetőleges tömegjelenlétét a következő jelzések fejezik ki: + = igen ritka, vagy egyetlen esetben való előfordulás, ++ = szórványos, +++ = gyakori, ++++ = tömegesen előforduló. Az egyes fajokra csak a legszükségesebb esetben nyújthatok rövid jellemzést.

irányban. Erőteljesebb mozgás hatására az altalaj rengését ugyancsak észlelhettük, ezért ez esetben is arra kellett következtetni, hogy az altalajban mocsárszerűvé-sárossá felázott „talaj-lencse” helyezkedik el.

A repedésfal kb. 32 cm vastag volt, ami nagyjából a kiszáradt talajfelület vastagságát mutatta. Alatta közvetlenül a sárosan felázott „talaj-lencse” következett. A már ismertetett módszerrel VIII. 16-án a következő mélységi viszonyokról tájékozódhattunk, de kizárólag csak a repedésvonalra vonatkozólag:

1. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 0,25 m-re ... 75 cm
2. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 0,50 m-re ... 87 cm
3. A „talaj-lencse” mélysége a repedés KÉ-i végétől 0,75 m-re ... 109 cm
4. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 1,00 m-re ... 130 cm
5. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 1,25 m-re ... 139 cm
6. A „talaj-lencse” mélysége a repedés hossz közepén 1,50 m-re ... 145 cm
7. A „talaj-lencse” mélysége a repedés végétől 1,75 m-re ... 141 cm
8. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 2,00 m-re ... 134 cm
9. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 2,25 m-re ... 112 cm
10. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 2,50 m-re ... 92 cm
11. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 2,75 m-re ... 85 cm.

E mélységi viszonyok 1971. X. 31-re alig változtak. A repedés közepén a „talaj-lencse” mélysége ekkor is 143—145 cm körül mozgott. Tőle 1—1 méterre kifelé pedig 80—90 cm volt a felázottság mélysége. Ezek az értékek már határozottan lapos „talaj-lencse” kialakulására engednek következtetni, amely méretbeli viszonyait hosszabb időn keresztül meg is tarthatta.

A repedésfal nedvesebb alsó részén és a „talaj-lencse” szabaddá váló felületén sötét kékes-zöld „talajvirágzás” alakult ki. Létrehozói a következő fajok: 1. *Myxosarcina spec.* ++, 2. *Oscillatoria breis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 3. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. ++, 4. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN ++, 5. *Planophila asymmetrica* (GERN.) WILLE. +.

#### b) Feldomborodás kezdődő átmérői repedéssel

E képződmény kb. csak 10 cm-re domborodott ki a felszínből, s a közepe táján 0,5 m-es sekély repedés mutatkozott. Ezt VIII. 16-án kimélyítettük, s alatta kb. 1 m-es mocsártömeget észleltünk. Ez is az alulról történő felázás következménye volt.

#### B) Felpúposodás nélküli mocsárfeltörések, ún. „kátyúk” képződése szikes legelőkön és szántó területeken

Az 1970—1971-es esztendőkhöz során a mocsárfeltörések felpúposodás nélküli formái, az ún. „kátyúk” főként Békéssámszon, Kardoskút-Pusztaközpont és Kakas-Szék szikes legelőin és az azokat környező szántóföldeken igen gyakoriak voltak. A szélsőségesen módosult vízfeltörések legrejtettebb és legalattomosabb formái ezek, mert a látszólag száraz vagy száradóban levő cserepesedett felület alatt mélyen mocsaras talaj helyezkedik el, amelybe a gyanútlanul haladó állat vagy ember 1—2 méter mélységig is besüllyedhet. Néha mint kisebb pocsolya jelentkezik, amelynek alzata szokatlanul süllyedős. A legelőn haladó embert olykor csak a talajfelület bizonyos mérvű süllyedése vagy kis felületen való hullámozása figyelmezteti arra, hogy közvetlenül a felszín alatt mélyen mocsaras „talajlencse” helyezkedik el.

A felsorolt képződmények a kátyú vagy kátyúsodás különböző formáit képviselik. A kátyú fogalma azonban ma már alig ismert, illetve századunk folyton javuló útviszonyai közepette elvesztette jelentőségét és azt a félelmetes tartalmát, amelyet Alföldünkön az előző évszázadok rossz útviszonyai közepette a delizsánsz utazói, vagy az átvonuló idegen csapatok számára jelentett.

A kátyú kifejezés ma csupán sáros vagy pocsolyás helyet jelent. Csak átvitt értelmű használatából lehet következtetni arra, hogy olyan valami, amiből nehéz kijutni. Átvitt értelemben valaminek a megrekedését, zsákutcába jutását vagy valamely törekvés megghiúsulását jelenti. Ugyanezt fejezi ki az idegen származású „slamasztika” kifejezésünk is. Ez utóbbi alighanem az osztrák utazók és térképészek „der Schlammassel” vagy „die Schlammasse” panaszos szavai nyomán honosodott meg nyelvünkben. A „slamasztikában” kifejezés komoly értelme is csak ezeknek a furcsa és ma már csak ritkán előjövő természeti jelenségeknek a tanulmányozása vagy figyelembe vétele alapján adható. E területeken régi visszaemlékezések szólnak arról, hogy az ilyen képződményekbe állat és ember már egyaránt beleveszett. Egy ilyen tragikus esetet említ VERES JÓZSEF 1816-ból. Könyve [34] 39-ik oldalán a következőket írja: „Legborzasztóbb eset azonban a sok között az, a mi éppen itt nálunk az aradmegyei huszárokat érte. Január 28-án ért egy főhadnagy egy félszázaddal Orosházára, s a kegyetlen idő daczára folytatták útjokat T.-Komlós felé. A hózivatarban elszéledtek, eltévedtek bele a sámsoni Szárazér medrébe. Azokat ott borította a hó, ott fagytak meg egytől egyik; 25 embert, 50 lovat találtak ott napok múlva egy rakáson ....” E szerencsétlenség gyanítható talajtani okaira később még visszatérünk.

A kátyúk keletkezése a felpúposodásos mocsárfeltöréssel közelrokon folyamat. *A sík felületű mélyen mocsaras foltok is azokon a helyeken keletkeznek, ahol a feltörő víz a talajt hosszú időn keresztül vastag rétegben áztatja át. A fő különbség köztük az, hogy a kátyú teteje nem púposodik ki, a talaj szintjében marad, vagy annál kissé mélyebben is elhelyezkedhet.* A különbség oka azonban az eddigiek alapján még kevésbé értelmezhető.

A felpúposodásos és a felpúposodás nélküli, azaz kátyús mocsár feltörés egyaránt foltos jellegű, vagyis a felázás csak néhány méteres körzetben jelentkezik. Nagyobb talajfelületek alulról történő egységes felázása ritkább jelenség. Tapasztalataink arra engednek következtetni, hogy a kátyús foltok alatti mocsárszerűen lágy „talajlencse” eléggé elkülönült, s egy-egy „lencse” mocsártömegének eltávolítása olyan gödröt eredményezne, amelynek fala kevésbé ázott át, ezért viszonylag formatartóan keményebb maradt. A gyakorlati tapasztalatok szerint az ilyen kátyúba hasig sülyedő lovak többnyire önerejükben is képesek kiszabadulni, ami szintén arra mutat, hogy a mélyen mocsaras folt horizontálisan eléggé körülhatárolt.

*A kátyús foltok viszonylagos körülhatároltsága a szikes talaj rossz vízvezető sajátságára vezethető vissza.* Az átázás során jelentősen hidratálódó talajkolloidok ugyanis nemcsak duzzadnak, hanem bizonyos fokozatossággal horizontálisan is vizet záróvá válnak. Ezáltal a valamely helyen feltörő víz oldalirányban messzire nem hatolhat. Viszont kevésbé értelmezhető az, hogy a jelentős mérvű duzzadást a kátyúsodás esetében miért nem kíséri feldomborodás vagy kipúposodás?

A kátyúsodásnak számos formája van. Főbb típusai a következők: 1. A talajfelület látszólag száraz, cserepesedő, alatta azonban 1—2 méter mélységig mocsaras talajtömeg helyezkedik el.

2. Külsőleg jelentéktelen sekély pocsolya, amelynek alzata azonban szokatlanul sülyedős. Főként a mederparti lejtők jellemzője volt.

3. Sík, gyeppel fedett vagy növényzet nélküli talajfelület, amely a járókelő alatt láthatólag hullámszik.

E főtípusok között számos átmenet észlelhető attól függően, hogy a felázás milyen mértékben haladt előre, s milyenek a terület egyéb környezeti adottságai. Ez az oka annak, hogy szinte minden felázásos foltnak egyedi vonásai is találhatók. Viszont az is tapasztalható volt, hogy a talaj egységes minősége szerint a kátyúsodás típusai csoportosan lépnek fel. Más természetűek lehetnek a kátyúk a tópart lejtőjén, a tó melletti szikes legelőn vagy a környező szántóföldeken.

A következőkben a Kardoskút—Pusztaközpont, a Békéssámsón és Kakas-Szék határában 1970—71-ben talált kátyús képződményeket a makro- és mikrovegetációs viszonyokkal együtt ismertetjük. Egyben szólnak azokról az abjektumokról is, amelyeket a korábbi években igen ritkán e területeken észleltünk.



*1. Algatömegprodukción kátyús folt a kardoskúti Fehértó déli omladékos partoldalában*

Észlelési idő: 1964. V. 28.

Kardoskút—Pusztaközponon a Fehértó melléke, a szikes legelő és a tómedertől északra fekvő terjedelmes szántóföld egyaránt gazdag volt a mocsárfeltörés kátyús formáiban. A típusok változatossága mellett a méretbeli különbségek is itt mutatkoztak leginkább.

A tó keleti, keskeny medrének déli partfala viszonylag magas és igen meredeken szakad le a tó medrébe. A tópart omladékos jellegét igen jelentős mértékben az itt kis felületeken, de sűrűn mutakozó vízfeltörések okozzák. Gyakran tapasztalható, hogy helyenként maga a meredek tófal is foltosan nedves, amit a száraz időjárás miatt csapadékkal indokolni nem lehet. A tenyér-nagyságú foltok néha egymástól csupán néhány lépésre helyezkednek el. Leginkább figyelemre méltók azok a sáros foltok, amelyek a lépcsősen leomló partfalon jelennek meg. Az egyik ilyen 3-lépcsős szakasz középső lejtős lépcsőjén a jelzett időpontban egy kb. 0,7 m hosszú és 0,2 m széles sáros folt mutatkozott, amely egységes barnászöld algatömegprodukción színeződésével hívta fel magára a figyelmet. *E sáros folt kátyúnak volt minősíthető, mert a felszíne alatt kb. 0,5 m mélységig lekvárszerűen képlékeny mocsártömeg helyezkedett el.*

A partoldal egyéb helyeken száraz és kemény volt, az időjárás sem volt nedves, így ez a sáros és mélyen mocsaras felület nem csapadék révén, hanem alulról történő felázással jött létre. A mocsaras talajfelület és száraz környezetének pH-ja egyaránt 7-nek mutatkozott.

Az algatömegprodukción kialakításában a következő speciesek vettek részt:

1. *Synechococcus elongatus* NAEG. + + +, 2. *Gloeocapsa minuta* (KÜTZ.) HOLLERB. + +, 3. *Anabaena variabilis* KÜTZ. + + +, 4. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. f. *brevis* CLAUS + + +, 5. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + + + +, 6. *Caloneis amphibaena* (BORY) CL. + +, 7. *Gyrosigma spec.* + +, 8. *Amphora venata* KÜTZ. + + (csak kovahéjak voltak észlelhetők).

*2. Kátyús felület „talajvirágzása” téli időszakban a kardoskúti tómedertől északra fekvő legelőn*

Észlelési idő: 1964. XII. 29.

A kardoskúti Fehértó medrétől északra vízfeltöréses foltokban gazdag legelő terül el. Egy szakaszán a *Festuca pseudovina* állományát több, 1—2 m átmérőjű vízfeltöréses folt „tarkította”. Ezek nyáron és ősszel jobbára növényzet nélküli sókivirágzásos „vakszik”-foltokként tűntek elő. A jelzett időpontban a mindenütt fagyos-jeges talajfelületen két fagymentes sáros folt volt található. Mindkettőt alga-tömegprodukción színezte. A nagyobbik folt kátyús jellegű, a kisebbik egyszerű vízfeltörés volt. Jellemzésük a következő:

*Kátyús folt.* Megnyúlt ellipszis alakú, hossza 3 méter, szélessége 1 méter. A mocsaras talajfelület pH-ja 8,7, a környező legelő talajának pH-ja 8,0. *E mocsaras talajfelület kátyúnak minősíthető, mivel a felszín alatt kb. 0,7—0,8 m mélységig mocsárszerű altalaj helyezkedett el.* E talajfelület a környezetével azonos szintben volt, így a mély átázást a csapadékvíz odagyülemzése nem okozhatta. *A folytonosan működő vízfeltörésre mutatott az is, hogy a fagyos idő ellenére a folt mocsaras felülete sem volt fagyott, míg környezetét mindenütt jeges-havas takaró borította.* Ugyanez észlelhető itt-ott a Fehértó medrében is. A tó jégpáncélján 1—2 m átmérőjű befagyatlan foltok maradnak, jelezve a tófenéki „forráskák” téli időszakban való „működését” is.

A kátyús felületet kisebb-nagyobb foltokban feketés kékes-zöld algaömeg-produkció színezte. Kialakításában a következő fajok szerepeltek:

1. *Anabaena variabilis* KÜTZ. ++, 2. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. +++, 3. *Oscillatoria tenuis* AGARDH +++, 4. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST ++, 5. *Lyngbya Martensiana*, MENEGH. +++, 6. *Lyngbya halophila* HANSG. +++, 7. *Caloneis amphibia* (BORY) CL. +, 8. *Navicula gregaria* DONK. +++, 9. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE +++, 10. *Stigeoclonium spec.* +++.

**Egyszerű vízfeltöréssel folt.** Nagyjából kör alakú, átmérője 1,2–1,5 m. A nedves talajfelület pH-ja 8,7, a környező legelőn csak 8,0. *E nedves foltot egyszerű vízfeltörésnek kell tekintenünk, mert a felszín alatti viszonylag kemény, de nem fagyott talaj következtet. Ez utóbbi ugyancsak azt bizonyítja, hogy a vízfeltörések téli fagyok idején is „működhetnek”.*

A vízfeltöréssel folt nedves felszínét itt-ott barnászöld algaömeg-produkció színezte. Létrehozó fajok a következők:

1. *Anabaena variabilis* KÜTZ. ++, 2. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. +++, 3. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. +++, 4. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN ++, 5. *Navicula gregaria* DONK. +, 6. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS +++.

### 3. Száradóban levő kátyús talajfolt a Fehértó medrétől északra a Rákóczi Termelőszövetkezet szántóján

Észlelési idő: 1970. XI. 14.

E területről korábban már megemlékeztem egy jellegzetes kátyús felülettel kapcsolatban. [20] Akkor, vagyis 1970. XI. 14-én azon a területen még több hasonló kisebb-nagyobb kátyúsodó képződmény volt megfigyelhető. A jelzett időpontban a már említett kátyús felülettől kb. 50 m-re egy 1,5 m-es kör alakú foltot inkább csak a talaj cserepesedése jelezte, hogy itt ugyancsak egy kiszáradóban levő kátyús felület rejtőzik. Felszíne csak a zsugorodás miatt volt 1–2 cm-rel mélyebben a környező szántóterület szintjénél. *E száradóban levő folt az altalaj annyira lágy volt, hogy a cserepek közötti repedésen át még a levágott kukoricaszárat is 0,6–0,8 m mélységre nehézség nélkül lenyomhattuk. Tapasztaltuk, hogy a kóró eleinte nehezebben, majd mindinkább könnyebben halad. A kátyú tehát nem volt nagyon mély, s kezdett kiszáradni.* A cserepes felszín pH-ja 9,2 volt. A kb. 10 cm-es mélységből vett talaj viszont 8,7 pH-t mutatott.

A cserepesedő talajréteg repedéseinek oldalán sötétzöld vagy sötét kékeszöld algaömeg-produkciók bevonat fejlődött ki. A „talajvirágzásban” a következő fajok szerepeltek:

1. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. +++, 2. *Oscillatoria amphibia* AGARDH +++, 3. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. +++, 4. *Lyngbya lutea* (AG.) GOM. ++, 5. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN ++, 6. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE ++, 7. *Chlorococcum humicolum* (NAEG.) RABENH. ++.

### 4. Viszonylag sekély kátyú a kardoskúti Rákóczi Termelőszövetkezet szántóföldjén

Észlelési idő: 1970. XI. 14.

A kardoskúti tómedertől északra eső terjedelmes szántón egy másik kátyús képződményt is észleltünk. Ennek a felülete is cserepesedni kezdett. A cserepek közötti hasadékokon a kukoricakóró azonban csak 0,4–0,5 m mélységig volt lenyomható nagyobb nehézség, pl. a kóró eltörése nélkül. E nagyjából kör alakú talajfolt átmérője kb. 2 m lehetett. A cserepesedő felületet mély hasadékok tagolták. A hasadékok fala 5–6 cm-ig már teljesen kemény volt, s lefelé haladva fokozatosan

nedvesedett. A hasadékok falán kb. 8 cm-től kezdve mutatkozott valamelyest az algák tömegprodukciója. E talajfelület pH-ja 9,5-nek, kb. 10 cm. mélységben pedig 9,0-nek mutatkozott. A környező szántóföld pH-ja viszont csak 7,5—8,0 között ingadozott. *Még ez a talajfolt is kátyús képződménynek tekinthető, sekély kátyúnak, amely valószínűleg rövidebb ideig tartó felázás következtében alakult ki.*

A talajrepedések falán kb. 8 cm-es mélységben az alगतөmegprodukció színe zöld, 10—11 cm mélységben pedig feketés kékeszöld volt. A kb. 8 cm-es szintből a következő alga-fajok voltak determinálhatók:

1. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. + + +, 2. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + +, 3. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE + + +, 4. *Chlorococcum humicolum* (NAG.) RABH. + +, 5. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS + +.

A kb. 10—11 cm-es zónából a következő fajok kerültek elő:

1. *Gloeocapsa minuta* (KÜTZ.) HOLLERB. + +, 2. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. + + + +, 3. *Oscillatoria amphibia* AGARDH + +, 4. *Oscillatoria Lemermannii* WOLOSZ. + +, 5. *Phormidium purpurascens* (AG.) GOM. + +, 6. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + +, 7. *Lyngbya halophila* HANSG. + +, 8. *Schizothrix coriacea* (KÜTZ.) GOM. + +, 9. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE + +.

E sajátos szintbeli eloszlás a kéalgák kisebb, a zöldalgák nagyobb fényigényére mutat.

#### 5. A kátyúsodás jelentkezése nagy kiterjedésű süppedékes-vizes területek formájában Kardoskút-Pusztaközponton

Észlelési idő: 1970. XI. 14.

A kardoskúti Rákóczi Termelőszövetkezet több mint 7000 kat. hold birtokán a szántóterület egy jelentős része a Fehértó medrétől északkeletre fekszik. E jó minőségű szántóföldön különösen két olyan nagyobb talajfelületet tartanak nyilván, amelyeket 1—2 éven át nem szántanak süppedékessé-vizenyőssé válásuk miatt. Ezek azonban nem mélyfekvésű, ún. vizenyős laposok, amelyekben évi rendszerességgel a csapadékvíz is összegyűlik, hanem a szántóföldnek részei, avval kb. azonos szintben is állanak, rendszeres művelésüket azonban hosszabb-rövidebb időszakonként a kátyúsodás meggátolja. Ilyenkor — mint 1970-ben is — talajművelő eszközt nem visznek rá, mert az megsüllyed, „elül”... Ilyenkor e helyeket a ló és szarvasmarha is ösztönösen kerüli... Az ottaniak szerint a kiscsikókat sem lehet rájuk zavarni...

E két süppedékes-kátyús terület között bizonyos különbségeket is tapasztaltunk, ezért célszerű róluk külön-külön szólni.

*A nagyobb süppedékes-kátyús terület.* Keletesebb fekvésű, területe kb. 2—2,5 kat. hold. Nem homogén, azaz nem mindenütt egyformán süppedős. Ki lehetett keresni a szilárdabb talajú „gázlóit”, amelyeken csaknem a terület közepe tájáig be lehetett hatolni. De egy lépésnyi hibázás is elegendő volt ahhoz, hogy térdig a mocsárba süllyedjünk. *E süppedékes terület valószínűleg több csoportosan fellépő kátyús képződmény összeolvadásával jött létre.* A mocsaras helyek sem voltak egyformák. Néhol 1—2 cm-es víz borította a felületet, másutt a kissé puffadó mocsár volt a felzínen. A víz pH-ja 7,6-nak, a mocsaras felületé 7,8-nak mutatkozott.

A mocsaras felületek egyes zugaiban feketés kékeszöld alगतөmegprodukciók alakultak ki. Létrehozó specieiük a következők:

1. *Spirulina laxissima* G. S. WEST + +, 2. *Spirulina subtilissima* KÜTZ. + +, 3. *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *tenuis* POPOVA + + +, 4. *Nodularia Harveyana* (THWAITES) THURET + + +, 5. *Oscillatoria Lemermannii* WOLOSZ. + + +, 6. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. + + +, 7. *Phormidium luridum* (KÜTZ.) GOM. + + +, 8. *Lyngbya spiralis* GEITLER + +, 9. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + +, 10. *Schizothrix coriacea* (KÜTZ.) GOM. + + +, 11. *Schizothrix fragilis* (KÜTZ.) GOM. + +, 12. *Schizothrix lardacea* (CESATI) GOMONT + + +.

**Kisebb süppedékes-kátyús terület.** Nagysága kb. 1,5 kat. hold. Ez is kb. a környező szántófölddel egy szintben helyezkedett el, s egységesebben volt mocsaras jellegű. A szélétől befelé haladva süppedékes jellege fokozódott. A mocsaras talajfelület pH-ja 7,5—8,0 között ingadozott. Néhol a mocsaras felület kipuffadt, másutt kanyargóan mélyebben helyezkedett el, helyenként 1—2 cm-es vízbeborítással. A talaj a felszín alatt a peremi részeken kb. 0,5 m mélységig volt mocsaras. A belsőbb részeken a mocsár mélysége valószínűleg nagyobb volt. *E süppedékes terület egységesnek látszik ugyan, keletkezését illetően mégis ugyancsak arra gondolhatunk, hogy kisebb kátyús csoportok egyesülésével jött létre.*

A mocsaras felület kis foltokban ugyancsak algalatömegtermékektől volt kékes-zölden színezett. Ebben a következő fajok szerepelnek:

1. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. + + +, 2. *Nostoc edaphicum* KONDRATIEVA + +, 3. *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *tenuis* POPOVA + + +, 4. *Spirillum laxissima* G. S. WEST + + +, 5. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. + + + +, 6. *Lyngbya spiralis* GEITLER + + +, 7. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + + +, 8. *Schizothrix fragilis* (KÜTZ.) GOM. + + +, 9. *Schizothrix coriacea* (KÜTZ.) GOM. + +, 10. *Navicula gregaria* DONK. + +.

## 6. Járkálásra hajladozó felületű kátyús folt a Kardoskút-Pusztaközponti „Padkás-kertben”

Észlelési idő: 1971. III. 28.

A pusztaközponti „Padkás-kert” közepe táján a térszín magas padkákkal kevésbé tagolt. Itt a füves vegetációban legtömegesebben a *Festuca pseudovina* HACK. ap. WIESB. és a *Puccinellia distans* ssp. *limosa* (SCHUR.) JÁV. fordul elő. A vízben gazdagabb talajfoltokat, illetve a vízfeltöréses helyeket itt különösen az *Acorellus pan-nonicus* (JACQ.) PALLA csomói vagy kiterjedtebb állományai árulják el.

A jelzett időpontban egy kb. 2 m hosszú és 1 m széles *Acorelletum*-os gyepfelület az itt járkálók alatt feltűnően hajladozott. Az *Acorellus* között alárendelten a *Festuca pseudovina* és a *Puccinellia distans* ssp. *limosa* is mutatkozott. Mivel az *Acorellus* többnyire tiszta állományokat alkot, feltételezhető, hogy az itt észlelt hullámló gyepes felület korábban *Festucetum* lehetett, csak a feltörő víz, illetve a kátyúsodással járó vízgazdagság a kisebb csomókban előforduló *Acorellust* terjeszkedésre készítette. A gyepes felület talaja egyébként annyira puha volt, hogy azt a csizma sarkával szinte át lehetett „lyukasztani”, mire a nyomás alatt levő mocsaras altalaj részben a felületre került.

A gyepvel borított, járkálásra hajladozó felületű nedves talajfoltok a kátyúsodásnak egyik fő-típusát képviselik. Ez esetben a mocsár feltörés legfelső talajrétege is eléggé puha, s azt tulajdonképpen a növényzet gyökérszövedéke tartja össze olyan mértékben, hogy az a hajladozás közepette nem szakad fel. A hajladozó kátyús felület alatt kb. 0,5—0,8 m mélységű mocsártömeg helyezkedett el. A folt középső része mélyebb, a pereme sekélyebb mocsarasodású volt, azaz ez esetben is a felszín alatt egy elmocsarasodott „talaj-lencse” alakult ki. E kátyús képződményt nem egészen egy hónap múlva még ugyancsak megtaláltuk, akkor azonban a hajladozása már kisebb mérvű volt.

A kátyús nedves felület gyepnövényzete közötti talajfelületeken feketészöld vagy feketés-ibolya színű algalatömegtermékecskák tenyészték. A gepszövedék között néha bolyhos tömegeket is alkottak. Kialakításukban a következő fajok vettek részt:

1. *Gloeocapsa crepidinum* THURET + + +, 2. *Myxosarcina spec.* (M. *chroococcoides* GEITL.) + +, 3. *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *tenuis* POPOVA + + +, 4. *Oscillatoria brevis* f. *brevis* CLAUS + +, 5. *Phormidium molle* (KÜTZ.) GOM. + +, 6. *Oscillatoria*

*tenuis* AGARDH + + +, 7. *Lyngbya Martensiana* MENEGH + + + +, 8. *Lyngbya halophila* HANSG. + +, 9. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMAN + + +, 10. *Tribonema minus* HAZEN + + +, 11. *Vaucheria spec.* + + + +.

## 7. Újabb hajladozó felületű kátyús folt a pusztaközponti „Padkás-kertben”

Észlelési idő: 1971. IV. 23.

Az előbbi rejtett kátyús képződménytől nyugatra kb. 25 m-re IV. 23-án egy másik, nagyjából kör alakú és kb. 1,5 m átmérőjű, hajladozó felszínű gypes kátyút észleltünk. Felülete hajladozását színes kisfilmen is rögzítettük. E képződmény még az előbbinél is rejtettebb volt: csak hajladozása árulta el, vizesedésre mutató egységes *Acorellus* állomány nem jelezte jelenlétét. Gyeptakarójában az alárendelt szerepű *Puccinellia distans ssp. limosa* mellett a *Festuca pseudovina* dominált, s az *Acorellus pannonicus* csupán két kis csomó képviselte.

Az altalaj felázása nem volt nagymérvű. Egy tompa végű botot itt csak 40—45 cm mélységig lehetett lenyomni. Észlelésünk alkalmával e kátyús képződmény már aligha nem eltűnőben volt, mert hajladozó mozgását VI. 28-án és a későbbiekben többé nem tapasztaltuk. A talaj pH-ja 8,7.

A talaj felszínén és a gyeppel között korábban fejlett algatömegprodukciónak nyomait ismertük fel. A kékes-zöld vagy barnás-zöld algavegetációs foltokat a következő speciesek alakították ki:

1. *Gloeocapsa chroococcoides* NOVAČEK + +, 2. *Pseudocapsa dubia* ERCEGOVIĆ + +, 3. *Myxosarcina chroococcoides* GEITLER + +, 4. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. + + + +, 5. *Oscillatoria Lemmermannii* WOLOSZ. + + + +, 6. *Nostoc commune* VAUCH. + + + +, 7. *Phormidium papyraceum* (AG.) GOM. + + + +, 8. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + + +, 9. *Lyngbya halophila* HANSG. + + + +, 10. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMAN + +, 11. *Schizothrix cuspidata* W. ET G. S. WEST + +, 12. *Microcoleus lacustris* (RABENH.) FARLOW + +.

## 8. Hajladozó felületű gypes lejtő a Fehértó északkeleti végén

Észlelési idő: 1971. VI. 28.

A Fehértó északkeleti végén a tópart magas és lépcsőzetesen lejt a meder felé. A lépcsőzetes lejtő gyeppel fedett, amelyben a *Festuca pseudovina* HACK. ap. WIESB. mellett a *Cynodon dactylon* (L.) PERS., a *Poa pratensis* L. és a lejtő legalján a *Puccinellia distans ssp. limosa* (SCHUR.) JÁV. is helyet kapott. A keskeny, itt alig 60 m széles mederben a *Phragmites communis* TRIN. nagy foltokban tenyészik. Egy kb. 2—2,5 m széles szakaszon a legfelső és az alatta következő lépcső VI. 28-án a rajta mozgók alatt hajladozott. A legfelső talajréteg is felázott volt, s besüppedését vagy felszakadását a gyeptakaró szövedéke akadályozta. Különösen a középső lépcső volt erősen felázott, s a helyenként gyepnélküli talajfelületen sötét kékeszöld algatömegprodukciónak foltok alakultak ki. E rejtett kátyús képződmény altalajába a tompa-végű botot 0,8—1 m mélységig lehetett lenyomni. Itt is sajátosságos volt, hogy a felső 10—15 cm mélységig a bot nehezebben hatolt lefelé, mint 20—30 cm-től kezdve. Az altalaj 50—70 cm között lehetett a legképlékenyebb, mert itt haladt a bot legkönnyebben előre. A talaj pH-ja a felszínen (gyepnélküli foltban) 8,5, amely lefelé fokozatosan csökkent. A kb. 30 cm mélységben már képlékeny talaj pH-ja 8,2-nek mutatkozott.

E kátyús képződmény a nyár folyamán visszafejlődőben volt. Így 1971. VIII. 16-án már csak kismértékben hajladozott, X. 31-én pedig már ez sem volt tapasztalható. E kátyús folttól északra néhány méterre jó minőségű szántóföld következik, fokozatosan emelkedő térszínnel. E körülmény felvetheti azt a gondolatot, hogy e kátyús talajfoltot a magasabb térszín felől az altalaj oldalirányú vízmozgása, a „föld”

árja" idézte elő. E feltételezés aligha lehet helytálló, mert nyugat felé haladva az említett szántóföld még kissé emelkedik is, a vele szemben levő tóparti lejtőn mégsem jelentkezett kátyús képződmény.

A „talajvirágzásos” algatömegprodukciós foltok létrehozásában a következő specíesek vettek részt:

1. *Gloeocapsa minuta* (KÜTZ.) HOLLERB. ++, 2. *Myxosarcina chroococides* GEITLER + + +, 3. *Anabaena variabilis* f. *tenuis* POPOVA + + + +, 4. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. + + + +, 5. *Oscillatoria Lemmermannii* WOLOSZ. ++, 6. *Phormidium papyraceum* (AG.) GOM. + + +, 7. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + +, 8. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + + +.

### 9. Tócsa-jellegű algatömegprodukciós kátyú szántóföld mellett a Fehértó északi partmellékén

Észlelési idő: 1971. VI. 28.

A pusztaközponti Fehértó északkeleti partmellékén VI. 28-án egy másik jellegzetes kátyús objektumot is észleltünk, az előbb a 8. pontban leírt képződménytől mindössze 10—12 méterre. A szántóföld szegélyén barázdaszerű mélyedésben kis elnyúló tócsa, mintha egy barázda maradványában víz gyűlt volna össze. A közeli tarlóhántás száraz felülete azonban azt mutatta, hogy e vidéken csak régebben volt eső. Az 1,7 m hosszú és 0,4 m széles tócsa vízmélysége csupán 7 cm. Iszapos alzata azonban nem volt szilárd; a tompa végű botot a közepe táján 0,8 m-re, a végein kb. 0,7 m-re le lehetett nyomni.

A viszonylag magas térszínen és nem szikes, hanem jó minőségű szántón kialakult kátyú környezetétől jól elhatárolódott, azaz környezete nem volt süppedős talajú. Ez is bizonyította, hogy a kátyú rejtett vízfeltörés, huzamosabb időn át történő felázás következménye, s nem magyarázható a magasabb térszín felől a lejtésnek megfelelő „föld árja” feltételezésével.

A rejtett vízfeltörés tócsa-jellege a nyár folyamán hamar visszafejlődött, s vele együtt a mocsaras „talaj-lencse” mélysége is fokozatosan csökkent. A sekély vízréteg VIII. 16-ra eltűnt, s az iszapos tófenék száradva cserepesedni kezdett. A repedések hézagain át a mérőbot a kis mélyedés közepén 0,6 m-re, a végein pedig csak 0,4 m-re hatolhatott le. A cserepes szürkés felszín azonban még mindig könnyen süllyedt, s fokozatosan beiszapolódó nyomok tanúsították, hogy néhány nappal korábban itt ló vagy marha került veszélybe. Összel e területet mélyen felszántották. Ennek ellenére következő utunk alkalmával, 1971. X. 31-én, a vízfeltörés egykori helyét már messziről felismertük. A traktor kereke ugyanis erősen megsüllyedt, s az „elült” gép láthatólag csak igen nehezen, 0,6 m mély árkot vájva került ki a „kátyúból”.

E vízfeltöréses képződmény folyamatos vizsgálata algológiai szempontból is tanulságos volt. Júniusban a tócsa vízfelületén feketés kékes-zöld neuston, majd augusztusban az alzat repedéseinek oldalán kékes-zöld „talajvirágzásos” algatömegprodukció fejlődött ki. A neuston kezdett darabokra töredezni. A tutajozó kéregdarabokban a következő algafajok tenyészttek:

1. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 2. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST + + +, 3. *Oscillatoria Lemmermannii* WOLOSZ. + + +, 4. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + + +, 5. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN + + +, 6. *Navicula gregaria* DONK. + + +, 7. ? *Gyrosigma peisonis* (GRUN.) HUST. + + +, 8. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS + + +  
A víz pH-ja 8,2.

A talajhasadékok oldalának „talajvirágzását” a következő specíesek hozták létre:

1. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 2. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST + + +, 3. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + + +, *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN + + +, 5. *Navicula gregaria* DONK. + + +, 6. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE + +, 7. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS + + +, A talaj pH-ja 8,0 volt.

Az összehasonlításból látható, hogy a két tömegprodukcióban a legtöbb specíes közös; a „vízvirágzás” a víz eltűnése után „talajvirágzásban” folytatódott. Az itt jelentkező szervezetek többsége

aerophyticus életmódra is képes. Mindez magyarázatot nyújt arra a jelenségre is, hogy a kiszáradt szikes tófenéken vagy talajfelületeken igen hamar megindul az algavegetáció élete, ha a területre valahonnan víz kerül. A sekély szikes tavak a száraz időszak elmúltával először a talajban tovább vegetáló alga-félékkel települnek be.

## 10. Erősen hajladozó, utat elzáró kátyús folt a kardoskúti

### Fehértó északkeleti végén

Észlelési idő: 1971. VI. 28., VIII. 16., X. 31.

A Fehértó északkeleti sarkán, az északi part mellett haladó kocsitűt szegélyén fejlődött ki 1971 tavaszára egy erősen hajladozó felületű kátyú, amely miatt a kocsitűt használhatatlanná vált. E kocsitűt a magas északi parton halad, s az észak-déli irányú makói (sámsoni) földútba torkollik. A kátyús képződmény a betorkollás előtti mélyebb fekvésű útszakaszon alakult ki kb. 2—2,5 m hosszúságban és 1—1,5 m-es szélességben.

A rejtett vízfeltörés itt alighanem azért nem fejlődött nyílt mocsárfeltöréssé, mivel a tavasz során e hajladozó felületre több ízben is földet hordtak, s azt rőzsekévék rakásával is igyekeztek a felülethez kötni. A felázás azonban láthatólag tovább folytatódott, s a talaj egy része a rőzseszövedékből a lejtő irányában kifolyt. A felület hajladozása még VI. 28-án is olyan nagymérvű volt, hogy a pusztán szinte látványosságzámba ment. A kátyús folt közepén egy tompa végű botot ez alkalommal 1,1 m-re, a peremi részeken 0,7—0,9 m-ig lehetett lenyomni. A felázás tehát itt is mocsaras „talaj-lencsét” eredményezett a felszín alatt. A töltésként odahordott, de alulról felázott talaj pH-ja 7,8, a rőzseréteg alatti talajfelszíné 8,0, a kb. 20 cm mélységben levő mocsaras talajé pedig 8,3 volt. A felsőbb talajrétegek kisebb pH-értéke arra mutatott, hogy a feltöltésre nem tömederbeli földet, hanem a szántóföld talaját használták.

Június 28-án a rejtett vízfeltöréses folt feltöltött felszínén néhány helyen szürkés-zöld vagy halvány kékes-zöld színeződés mutatkozott. E gyengén fejlett alga- és növénytermékek a következő fajok alkották:

1. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 2. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST + + + +, 3. *Phormidium tenue* (MENEH.) GOM. + + + +, 4. *Phormidium foveolarum* (MONT.) GOM. + +, 5. *Lyngbya putealis* MONT. + +, 6. *Chlorococcum hmicolum* (NAEG.) RABENH. + + + +, 7. *Chlorella pyrenoidosa* CHICK + +, 8. *Hormidium pseudostichococcus* HEERING + + + +.

Augusztus 16-án a kátyús folt még mindig elzárta az utat. Felületi hajladozása azonban valamelyest gyengült. Mérőbot a folt középső részén 0,9 m-re, a peremi részein viszont csak 0,4—0,5 m-re volt nehézség nélkül lenyomható. Mindkét észlelés a rejtett vízfeltöréses folyamat megszűnésére engedett következtetni. A talajfelület pH-ja viszont már emelkedett, 8,3 volt. A pH-érték 20—25 cm-es mélységben is 8,3-nek mutatkozott. A még mindig nedves talaj felületét nagyobb foltokban színezte a „talajvirágzásos” tömegtermelés. A vegetációs színeződésekben a következő fajok voltak találhatók:

1. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 2. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST + +, 3. *Phormidium tenue* (MENEH.) GOM. + +, 4. *Lyngbya putealis* MONT. + +, 5. *Chlorella pyrenoidosa* CHICK + +, 6. *Navicula gregaria* DONK. + + + +.

Október 31-én a kátyús képződmény igen jól felismerhető volt. Rajta járkálva felülete gyengén még szintén hajladozott. A „talaj-lencse” mocsártömegében a mérőbot a középső részen 0,9 m-re, a peremeken pedig 0,4—0,5 m-re hatolt le. A felső 20—30 cm-es talajréteg azonban már keményebb volt, s ezen a bot csak erősebb nyomásra hatolt keresztül. A mocsárszerű „talaj-lencse” tehát tartós volt, s inkább csak a felületi rétege vált a száradással tömöttebbé és keményebbé. A talaj felületét

nagyobb foltokban feketés kékes-zöld algatömegprodukciók színezték. Kialakításukban a következő speciesek szerepeltek:

1. *Gloeocapsa crepidinum* THURET + + +, 2. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. + +, 3. *Myxosarcina chroococcoides* GEITLER + + +, 4. *Anabaena variabilis f. tenuis* POPOVA + + + +, 5. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 6. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + +, 7. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN + +, 8. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE + +, 9. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS + +.

Az előbbi species-enumerációkból látható, hogy a „talajvirágzásos” tömegprodukciók összetételében jelentős változások következtek be. A júniusi tömegprodukcióban még több olyan algafaj szaporodott el, amely a határozottan semleges kémhatású környezetre jellemző, vagy elsősorban ott található. Az augusztusi tömegprodukcióra a fajszámbeli visszaesés mondható jellemzőnek. Különösen feltűnő volt két zöldalga species elmaradása, ami talán elsősorban a pH-érték nagybodásával lehetett összefüggésben. Végül az őszi tömegprodukcióban olyan speciesek szaporodtak fel hatalmas mértékben, amelyek eddigi tapasztalataink szerint a szikes vizekre és szikes talajokra, illetve a szikes talajok vízfeltöréses foltjaira bizonyultak jellemzőknek.

E nagymérvű társulásbeli változás elsősorban a talajfelület kémiai változásával állhatott összefüggésben. *A korábban oda hordott szántóföldi talaj ugyanis fokozatosan felázott, s ennek megfelelően mindinkább elszikesedett.* A mocsaras és szikes altalajból jelentős mennyiségű szikesítő só kerülhetett a felszínre. Erre mutat a pH-érték nagymérvű növekedése is. A talajfelület pH-ja a különböző helyekről vett minták szerint 9,0—9,5 között ingadozott, vagyis határozottan lúgossá vált. A szikes talaj-környezet hatására tehát a jó minőségű talaj is viszonylag gyorsan elszikesedhet.

### 11. Mélyen mocsaras kátyús folt Békéssámszon határában

Észlelési idő: 1970. VIII. 2.

Békéssámszon északi határában, Belső Újtelep (Belsőmajor) mellett húzódik az „Ér” medre, amely 1970 augusztusában hosszú szakaszon mocsaras volt, sőt helyenként összefüggő víztükrök is borította. A meder északi szegélyén egy viszonylag különálló mélyedés száradóban levő és repedezett felülete mélyen a mocsárba süllyedő állati nyomokkal hívta fel magára a figyelmet. Következtethető volt, hogy itt az elmúlt napok valamelyikén valószínűleg ló esett a mélynek mutatkozó mocsárba, amelyből csak nehezen szabadulhatott. Az idetévedt állat legalább hasig süllyedt, s láthatólag mellső lábaival a viszonylag kemény partba kapaszkodva küszött a mocsárból ki.

A kb. 3 m hosszú és 1,5 m széles repedéses felület alatt alulról „felázott” „talajlencse” helyezkedett el. A közepe táján volt a legmélyebb, kb. 120 cm. Innen a partvonal felé fokozatosan sekélyesedett. *Partja mindenütt szilárd talajú, ezért olyan gödörhöz volt hasonlítható, amelyet egy méternél mélyebb mocsaras talajtömeg tölt ki.* Az ottaniak tapasztalata szerint az ilyen kisebb-nagyobb kátyús gödrök az „Ér” mellékére jellemzők, de időnként az innen nyugat felé elterülő legelőn is kialakulhatnak. Itt azonban a 0,5 méteres mélységet még 1941—42-ben sem haladták meg.

A száradóban levő talaj mély repedéseinek oldalán kékes-zöld algatömegprodukciók jelentek. Kialakításukban a következő speciesek vettek részt: 1. *Synechococcus elongatus* NAEG. + + +, 2. *Gomphosphaeria aponina* KÜTZ. + +, 3. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST + + +, 4. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + +, 5. *Oscillatoria brevis f. spirulinoides* KISS + +,



6. *Lyngbya saxicola* FILARSKY + + +, 7. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + + +, 8. *Calonesis amphibia* (BORY) CL. + + +, 9. *Navicula gregaria* DONK. + +, 10. *Planophila asymmetrica* (GERNECK.) WILLE + + +.

## 12. Szántóföldi kátyús foltok állandó jelentkezése a a Kakas-Szék-tó környékén

Észlelési idő: 1971. VII. 11., IX. 23.

A Kakas-Szék tavaitól délre és nyugatra süppedékes-mocsaras területek találhatók. E mocsaraktól keletre viszont már viszonylag magasabb a térszín, amelyen állandóan művelt szántóföldek következnek. E szántóföld nyugati szegélyén, kb. 0,5 hektár kiterjedésű területen minden esztendőben legalább tucatnyi vagy még annál is több nedves talajfolt jelentkezik. Az utóbbi két évtized során e területet állandóan figyelemmel kísértük, s a tapasztaltak és az ott lakók tájékoztatása szerint a nedves foltok esztendőnként mindig kb. azonos helyen alakulnak ki. A nagyobbak egymástól 10—20 méterre, a kisebbek egymáshoz közelebb helyezkednek el. Olykor több kisebb nedves folt összeolvadása révén nedves talaj-csík is kialakulhat.

*E foltok lokális vízfeltöréseknek mutatkoztak, amelyek gyakran határozott „feloldásmenetel” rendelkeznek.* A talajművelést általában megnehezítik, mert némelyikénél a talajművelő eszköz rendszeresen megsüllyed, vagy a szántás nyomán bizonyos idő múlva „vizes barázda” alakul ki. Eleinte inkább csak nedvesedés észlelhető, majd később 10—15 cm-es vízréteg is felgyülemlik. *A víz hamarosan eltűnik és a helyén mélyen sáros talajfelület keletkezik. A víz egy része valószínűleg elpárolog, más része azonban a szikes altalajt és annak felső rétegét is „eláztatja”, hidratációsan hozzá kötődve avval kolloidális oldatot alkot. Ha a víz felnyomódása tartós, a sárszerű „felázás” is annak megfelelően mélyebb lesz.*

E vízfeltöréses foltok közül az esztendők során legnagyobbak és legvizesebbnek mutatkozót 1971-ben részletesebben elemeztük. E folt a szikes mocsárhoz legközelebb helyezkedik el, de annál legalább egy méterrel magasabban fekvő szántóföldi szinten. Száraz időben, 1971. VII. 11-én e helyen 3 barázda szélességben vízállást, környezetében pedig felázott talajt észleltünk. E vízfeltöréses folt szélessége 0,8 m, hosszúsága pedig 4—5 méter. A közepe táján levő sekély, 2—3 cm-es vízréteg felületét sötét barnás-zöld neuston-kéregszerű algaömegprodukciós réteg borította, amely helyenként kisebb darabokra töredezett. A folt peremi részei száradtak, cserpesedtek, de a testsúly alatt 30—40 cm mélyen is besüllyedtek. A vizes folt közepén egy rudat 110 cm mélységig nehézség nélkül lehetett lenyomni. *Mindez arra mutatott, hogy ez esetben is jellegzetes kátyú alakult ki, amely egész nyáron át mint süppedős mocsaras folt gátolta a talajművelő munkát.* Legközelebbi utunk alkalmával, 1971. IX. 23-án e folt helyén kb. 0,7 méter mély kissé elliptikus alakú gödröt találtunk. Nyilván a száraznak látszó felületre tévedt állat fokozatosan beiszapolódó nyoma volt.

Az említett algaömegprodukcióban a következő speciesek szerepeltek: 1. *Synechococcus elongatus* NAEG. + +, 2. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + +, 3. ? *Gyrosigma spec.* + + + +. E szervezet domináló volt az egész ömegprodukcióban.

E kátyús területen 1971. VII. 11-én még több nedves folt is mutatkozott. Ezek alatt azonban az altalaj nem volt olyan nagymértékben „felázott”, mint az ismertett kátyú esetében. Mélységük 0,5—0,7 m között ingadozott.

*C) Sáros tetejű felpúposodások kialakulása viszonylag kemény,  
de vízjáratokban gazdag altalajú foltokon*

A vízfeltörések rejtett, illetve szélsőségesen módosult harmadik formáját azok a felpúposodások képviselik, amelyeknek a felülete nedves vagy sáros ugyan, azonban alattuk nem helyezkedik el felázott „talaj-lencse”, hanem az altalaj még kemény, de vízjáratokban viszonylag gazdag. Ezek 1970 nyarán és őszén Békéssámon és Kardoskút-Pusztaközpont határában tömegesen fordultak elő, s néhányukról már korábban [20, 21] szóltam. A következőkben néhányat még ismertetek. Rövid áttekintésüket a 2. táblázat nyújtja.

E munka során a feladat a felpúposodás és a környező térszín altalajának víztartalmabeli összehasonlítása volt. A felpúposodást és a környező mélyebb térszint egységesen átszelő gödör készítése helyett megfelelőbbnek mutatkozott az ún. *gödör-párok* alkalmazása. A felpúposodás tetején és tőle 1,5—2 méterre a mélyebb térszínen kis próbagödröket készítettünk a vízelőtörés láthatóvá tétele céljából. Általában elegendő volt 50—70 cm-re lemenni, s a felpúposodás gödőrfalán 45—50 cm-től kezdve mind sűrűbben jelentkeztek az altalajt behálózó vízjáratok kis „csurgásai”. Ez utóbbiak is hozzájárultak a gödör alsó részének átnedvesítéséhez, illetve 1—2 cm-es vízréteggel való elárasztásához.

A 2. táblázatban szereplő felpúposodások közül a következőkben hármat röviden ismertetünk, jellemezve a talaj makro- és mikrovegetációs viszonyait is.

*1. Nedves-sáros tetejű alगतőmegproduktíós felpúposodás  
a Kardoskút-pusztaközponti „Padkás-keri” területén*

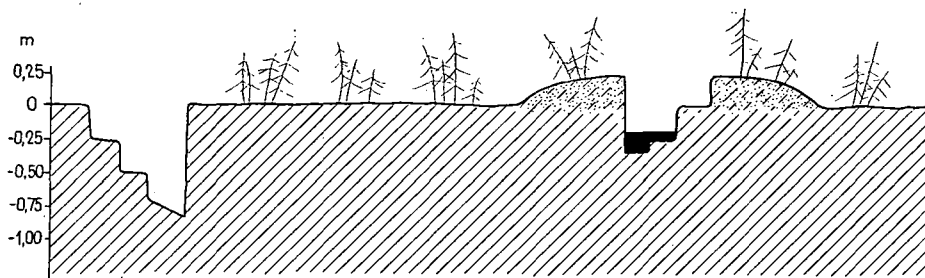
Észlelési idő: 1970. VIII. 24.

A kardoskúti Fehértó délnyugati partmellékén kb. 1 hektárnyi területen viszonylag mély fekvésű legelőrész található, amelynek felületét magasan padkás és felpúposodásos képződmények feltűnően szétszabdallják. Ezért ezt a területet régebben „Padkás-keri” elnevezéssel illették. E terület nyugati felében egy elliptikus alakú és feltűnően nedves felületű felpúposodás hívta fel magára a figyelmet, mivel környezetének szikfok jellegű vagy vakszikes talajfelülete határozottan száraznak mutatkozott. Hosszúsága 3, szélessége 2, relatív magassága pedig 0,2 méter volt. Vegetációjának uralkodó eleme a *Puccinellia distans ssp. limosa* (SCHUR.) JÁV., de ez is csak ritkásan, a *Festuca pseudovina* HACK. AP. WIESB. már teljesen visszaszorult. A sáros és 9,3 pH-jú talaj felületét kisebb-nagyobb foltokban sötét kékeszöld alगतőmegproduktíó borította (2. táblázat 2. felpúposodás).

A felpúposodás közepén készített 60—62 cm-es gödör falán a felső 1—1,5 cm-es réteg csúszósan sáros volt, s kb. 20 cm-ig jelentősen nedves. Utána 10—15 cm-es viszonylag tömött és kevésbé nedves réteg következett. Az első víz-erecskék végül kb. 52—55 cm-es mélységben bukkantak elő, s kibuggyanó vizük csillogásával váltak láthatóvá. Vízproduktíójuk viszonylag jelentős volt, úgyannyira, hogy kb. fél óra múlva 6 cm mély vízréteg gyülemlt fel a gödör alján. A felgyülemlt víz pH-ja 8,2 volt. Vízmintákat vettünk a gödőrfal alsó részén talált vízjáratocskákból is. Ezek pH-ja 8—8,2 között ingadozott.

A felpúposodás peremétől kb. 2,5 méter távolságra készült egy másik gödör, a mélyebb és száraznak mutatózó térszín altalaja vízviszonyainak feltárására. A 2. kép a gödör-pár metszetét mutatja be. Látható, hogy ez a gödör jóval mélyebb a felpúposodáson készítetténél (kb. 80 cm), az alzatán víz mégsem gyülemlt fel. A gödör

altalaja néhány óra múlva csupán kissé nedvesebbé vált. Ez a tény a talajok %-os víztartalmában is jól tükröződik. A mélyebb térszínen készített gödör alzatának talaja csak 8,3% vizet tartalmazott, a felpúposodás gödrének alján viszont 16,5%



2. kép. Nedves-sáros tetejű felpúposodás szelvénye Kardoskút-Pusztaközponton

volt a víztartalom. Hasonlóan csaknem kétszeres különbség mutatkozik a púp és a mélyebb térszín felületi víztartalmában is. A víztartalomban mutatkozó kétszeres különbség egyértelműen arra mutat, hogy a felpúposodás a foltosan jelentkező vízfeltörésre vezethető vissza.

A sáros tetejű felpúposodás algatömegprodukció „talajvirágzásában” a következő fajok szerepeltek: 1. *Gloeocapsa minuta* (KÜTZ.) HOLLERB. ++, 2. *Dactylococcopsis raphidioides* HANSG. ++, 3. *Myxosarcina spec.* ++, 4. *Anabaena variabilis* KÜTZ. ++, 5. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. ++, 6. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST ++, 7. *Phormidium solitare* (KÜTZ.) RABENH. ++, 8. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. ++, 9. *Lyngbya Martensiana* MENEH. ++, 10. *Lyngbya saxicola* FILARSKY ++, 11. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN ++.

## 2. Nedves tetejű felpúposodás algatömegprodukciója a Kardoskút-pusztaközponti „Padkás-kerten”

Észlelési idő: 1971. IV. 23.

A Kardoskút-pusztaközponti „Padkás-kert” középső szakaszán 1971 tavaszán is jelentkeztek olyan felpúposodásos képződmények, amelyeknek a talajfelülete jóval nedvesebb volt, mint a környező mélyebb térszíné. Ezek közül egy nagyjából kör alakú, kb. 2 méter átmérőjű és legfeljebb 20 cm magasságú objektumot azért választottunk kutatás tárgyául, mert a padkás erózió nyugati és déli oldalát már kikezdte, így átmenetet alkotott a felpúposodás és a padkásodás között. Keleti és északi oldala fokozatos lejtéssel simulott bele a környező térszínbe, s a lejtős részét és a környező szikfok-jellegű erodált felületet néhol ritkán, néhol sűrű településsel a *Puccinellia distans ssp. limosa* (SCHUR.) JÁV. borította. A szikfok felületén néhol kisebb foltokban vagy kanyargós csíkokban a „vakszik” kezdett megjelenni. Ez utóbbi helyeken a talaj pH-ja 9,3—9,5, a padka-szerű felpúposodás nedves-sáros felületén viszont 8,7—9,0 között ingadozott.

A felpúposodás okát ez esetben is a vízfeltörésben láttuk, ezért az altalaj vízviszonyainak feltárására ez esetben is a már bevezetett és egyszerű, nagyon gazdaságosnak mutatkozó gödör-pár módszerét alkalmaztuk. A felszín és az altalaj vízviszonyait a 2. táblázatban az 5. számú elemzés tünteti fel. Ez esetben is az állapítható meg, hogy a felpúposodás felületi és altalajbeli víztartalma csaknem kétszer akkora volt, mint a mélyebb fekvésű és száraznak mutató talajkörnyezeté. A felpúposodás közepén készített kb. 60 cm mély gödört a 3. kép mutatja be fél óra elteltével az ásás után. Ekkorára a gödör alját kb. 5—6 cm mély vízréteg borította,

sor-sz.	A nedves tetejű felpúposodások		Gödör készítése és talaja víztartalma						A gödörbe gyülemelő víz adatai, jelentkezési idő, mélység cm-ben		Füves vegetáció, algaörmeg-termek
	helye és mérete m-ben	az észlelés dátuma	A púpon			A púp mellett 1,5-2 m-re			a púp gödrében	a púp melletti gödrében	
			mély-ség cm-ben	talajvíztart. %		mély-ség cm-ben	talajvíztart. %				
				a fel-színen	a fe-néken		a fel-színen	a fe-néken			
1.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 2×3×0,2	1970. VIII. 24.	60	12,3	14,7	75	6,9	8,1	½ óra alatt 6 cm mély víz jelent meg	Víz nem gyűlt össze, a gödör alja csakórák múlva lett nedves	<i>Festuca pseudovina</i> , <i>Puccinellia</i> , <i>Cyanophyta</i> tömegprod.
2.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 3×2×0,2	1970. VIII. 24.	62	13,2	16,5	80	7,1	8,3	½ óra múlva 5 cm-es vízréteg jelentkezett	A gödör alja csupán kissé meg nedvesedett néhány óra múlva	<i>Puccinellia distans</i> ssp. <i>limosa</i> , <i>Festuca pseud.</i> , <i>Cyanophyta</i> tömegprod.
3.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 4×3×2,05	1970. VIII. 24.	70	12,3	14,2	80	6,1	7,8	½ óra alatt 5 cm mély víz gyűlt össze	Víz nem mutatkozott, csak a gödör alja lett nedvesebb	<i>Festuca pseudovina</i> , <i>Bolbschoenus</i> , foltosan <i>Cyanophyta</i> tömegprod.
4.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 3,5×3×0,2	1971. IV. 23.	65	11,5	15,1	75	7,3	9,0	½ óra alatt 4 cm vízréteg gyülemlett fel	Víz nem jött, csak a gödör alja lett nedvesebb	<i>Puccinellia limosa</i> , <i>Cyanophyta</i> és <i>Bacill.</i> tömegprod.
5.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 2×2×0,2	1971. IV. 23.	60	12,7	17,3	70	7,5	9,0	½ óra elteltével 5 cm-es vízréteg jelentkezett	Csupán a gödör alja lett kissé nedvesebb	<i>Puccinellia limosa</i> , foltosan <i>Cyanophyta</i> tömegprodukción
6.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 2×2×0,2	1971. VI. 28.	65	12,7	16,3	75	7,2	8,2	½ óra múlva 4 cm-es víz gyűlt össze	Víz nem gyülemlett fel, csak az alja nedvesebb lett	<i>Puccinellia limosa</i> , foltosan <i>Cyanophyta</i> tömegprod.
7.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 3×2×0,2	1971. VI. 28.	60	13,1	15,2	70	6,2	8,5	½ óra alatt 3 cm-es víz gyülemlett fel	Csupán a gödör alja lett kissé nedvesebb	<i>Puccinellia limosa</i> , foltosan <i>Cyanophyta</i> tömegprod.
8.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert 2,3×2×0,15	1971. VII. 19.	60	12,2	14,3	70	5,7	7,8	½ óra alatt 4 cm-es víz gyülemlett fel	A gödör alja kissé nedvesebb lett, de víz nem jött	<i>Puccinellia limosa</i> , <i>Cyanophyta</i> és <i>Bacill.</i> tömegprod.
9.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 2×2×0,2	1971. VII. 19.	60	12,0	15,1	70	6,2	7,5	½ óra elteltével csupán 2 cm-es vízréteg gyűlt	A gödör alja csupán nedvesebb lett	<i>Puccinellia limosa</i> , <i>Cyanophyta</i> és <i>Bacill.</i> tömeg-

amely a képen is jól látható. A gödörke szemben levő falán az is feltűnik, hogy a felső 10—12 cm-es réteg világos, az alatta következő zóna viszont igen sötét. A felső réteg kétségtelenül erősen kilúgozott volt, s alatta szinte átmenet nélkül következett a humuszból gazdagabb akkumulációs réteg. E színbeli különbséghez azonban jelentős mértékben járult hozzá az eltérő víztartalom is. A felső kilúgozott réteg legfelső 6—8



3. kép. A felpúposodáson készített gödörben 5—6 cm-es vízréteg gyülemlt fel

cm-es zónája szinte kenhetően nedves volt, alatta azonban még viszonylag világos, de eléggé száraz zóna következett, amely apró rögökben omlott. Ez alatt helyezkedett el a humuszból gazdagabb akkumulációs réteg, amely egyben nagy víztartalmúnak is mutatkozott. Itt a talaj profilja az ásás után 10—15 perc múlva kezdett „kiverejtékezni”, azaz az altalajt átszövő vízjáratokból a víz apró cseppekben tört elő a gödör falán. A gödör alján összegyűlemlő víz legnagyobb része azonban a fenéken előtörtő vízből származott. A gödör aljának pH-ja 8,0—8,2, a gödörben felgyülemlő víz pedig 8,0.

A felpúposodás peremétől 2 méterre készült az ellenőrző gödör a *Puccinellia distans* ssp. *limosa* (SCHUR.) JÁV. gyeppel fedett térszínen. E gödör mélysége legalább 10 centiméterrel meghaladta a púp gödrének mélységét, ennek ellenére víz még órák múlva sem gyülemlt fel benne. Csúpán az alja nedvesedett át kissé, ami a 4. képen jól szemléltethető. A 4. képen az is feltűnik, hogy a gödör szinte egész mélységében rögösen darabos falú, ami a talaj kisebb víztartalmából következik.

A nedves-sáros púp felületén számos kisebb-nagyobb kékes-zöld vagy zöldesfekete „talajvirágzásos” tömegtermelés alakult ki. Létrehozó speciessai a következők: 1. *Gloeocapsa crepidinum* THURET ++, 2. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. emend. + + +, 3. *Myxosarcina spec.* + + +,

4. *Oscillatoria subtilissima* KÜTZ. ++, 5. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 6. *Phormidium molle* (KÜTZ.) GOM. + +, 7. *Phormidium tenue* (MENEH.) GOM. + +, 8. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + +, 9. *Lyngbya Martensiana* MENEH. + + + +, 10. *Planophila asymmetrica* (GERNECK.) WILLE + + +.

### 3. Nedves tetejű algalömegprodukciós felpúposodás a Kardoskút-pusztaközponti „Padkás-kertben”

Észlelési idő: 1971. VI. 28.

A Kardoskút-pusztaközponti „Padkás-kert” keleti felében 1971 nyara elején szintén található volt egy olyan felpúposodás, amely a viszonylag száraz talajkörnyezetben nedves-sáros felületével tűnt ki. Nagyjából ez is kör alakú, kb. 2 méteres átmérővel és legfeljebb 20 cm-es relatív magassággal. Felületét kisebb csomókban a *Puccinellia distans* ssp. *limosa* (SCHUR.) JÁV. fedte, vagyis ez a felpúposodás is az eróziósan kialakult szikfok szintjéből emelkedett ki. Nedves talajfelszínének pH-ja 9,0, a környező térszíné viszont 8,6—9,0 között ingadozott. A felpúposodáson kisebb foltokban kékes-zöld *Cyanophyta* tömegprodukciók alakultak ki.

A gödörpárok segítségével ez esetben is kimutatható volt, hogy a felpúposodás a mocsárfeltörés formáját öltő vízfeltöréssel mechanizmusra vezethető vissza. A 2. táblázat 7. számú elemzése erre a felpúposodásra vonatkozik. Látható, hogy a púp talajfelülete több mint kétszer annyi vizet tartalmazott, mint a mélyebb térszint talaja. A felpúposodás közepe táján kb. 60 cm mélyre ásott gödör alzatának talaja is csaknem kétszer akkora víztartalommal rendelkezett, mint mélyebb térszínű környezetben a felpúposodás peremétől kb. 2 méterrel távolabb ásott gödör alzata. A vízfeltöréssel jellemezhetőleg inkább az mutatott rá, hogy a felpúposodás gödrében kb. fél óra elteltével 3 centiméteres vízréteg gyülemlt fel, viszont a mélyebb térszínen ásott gödör alzata csupán kissé nedvesebbé vált. Pedig ez utóbbi gödör mélyebb volt. A felpúposodás altalaja kb. 50 cm-es mélységtől vízjáratokban viszonylag gazdag, ami lefelé a gödör falán verejtékszerű vízesedésben is megmutatkozott.

A felpúposodás algalömegprodukcióit a következő fajok alkották ki: 1. *Gloeocapsa crepidinum* THURET + + +, 2. *Pseudocapsa dubia* ERGEROVIC + +, 3. *Nostoc commune* VAUCH. + + + + (a felpúposodáson és a mélyebb térszínen egyaránt tömegesen mutatkozott), 4. *Anabaena variabilis* f. *tenis* POPOVA + +, 5. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 6. *Phormidium fragile* (MENEH.) GOM. + + +, 7. *Lyngbya Martensiana* MENEH. + + +, 8. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN + +.

### III. Összefoglalás, következtetések

A Békés-csanádi löszhát szikes területein az 1970-es árvizes és 1971-es árvíznyomos esztendőkből végzett megfigyeléseink és kutatásaink néhány újabb, hasznosnak látszó eredményt hoztak. Ezek rövid, megvitatható áttekintése a következő:

1. A vízfeltörések szélsőségesen módosult algalömegprodukciós formái három fő típusban jelentkeztek: a) felpúposodásos mocsárfeltörések, b) felpúposodás nélküli mocsárfeltörések, ún. kátyúk keletkezése, c) sáros tetejű felpúposodások kialakulása viszonylag kemény, de vízjáratokban gazdag altalajú foltokon. Ezek altalajának vízvizsgálatai egyértelműen arra mutatnak, hogy a felső rétegek elvizesedése nem a levegőből történő higroszkópos vízmegkötés, hanem a vízfeltöréssel „felázás” következménye. Az egykori erek, vízjárások medrek feltöltődésének évezreken át tartó folyamatában alakult ki az a sajátos altalajszerkezet, amely ma a foltos vízfeltörések egyik alapfeltétele. A feltárt jelenségek nemcsak a szikeskutatás területét érintik, hanem az árvízvédelmek a szikesekre vonatkozó kérdéseikhez is kapcsolódnak.



2. A *felpúposodás mocsárfeltörés* jelensége a rendelkezésünkre álló szikes szakirodalomban nem fordul elő, s lehetséges, hogy az erre vonatkozóan feltártak egyben új eredményt is jelentenek. E jelenség eddig ismeretlen volta nyilván azzal függ össze, hogy csak igen ritkán, s rendszerint csak észrevehetetlenül gyenge kifej-



4. kép. A felpúposodás peremétől 2 méterre a mélyebb térszínen készített gödörben víz nem gyülemlt fel

lésben mutatkozik. „Kiabáló” formáit eddig csak Kardoskút-Pusztaközponttól említhetjük. De itt is inkább csak az 1970-ik évi nagy árvíz nyomában hívták elő. Ekkor véglegesen igazolódtak előttünk azok az ide vonatkozó régi földművelői hagyományok és visszaemlékezések, amelyekből kutatásaink is kiindultak, s amelyekről korábban [16, 19, 20] már szoltunk. *A felpúposodó fedőréteg alatt elhelyezkedő mélyen mocsaras „talaj-lencse” a vízfeltörésnek olyan szélsőségesen módosult formája, amelynél a jelentős nyomás alatt levő talajvíz nem törhet a felszínre, ezért oldalirányban si terjeszkedve bizonyos idő múlva az altalajt áztatja fel. Valószínű, hogy az ilyen altalajbeli mocsárszerű „talaj-lencsék” csak évek múlva tűnnek el, de az árvizes időszakban újra kialakulnak.* Időszakonként visszatérő kutatásukat ez is indokolja.

3. Az ún. *felpúposodás nélküli mocsárfeltörések* eddigi kutatásaink alapján azokkal az objektumokkal azonosíthatók, amelyeket régebben a népnyelvből eredő szóhasználatnál „kátyúk”-nak neveztek. Ezek a mélyen mocsaras, süppedékes talajfoltok is vízfeltöréses „felázás” következményei. Közelrokonok a felpúposodásos mocsárfeltörésekkel, s tőlük inkább csak a felpúposodó fedőréteg hiányában különböznek. Felületük többnyire száradni kezd, s ilyen különösen veszedelmesek állatra emberre egyaránt. Az árvizes 1970—71-ik esztendőkből különösen gyakoriak voltak

Kardoskút-Pusztaközponton, s tőle délre Békéssámszon határában, illetve a Száraz-ér környékén. Kakas-Széken kisebb foltcsoportjai még szántóföldön is kialakultak.

4. Szikes területeken a kátyúk régebben jóval gyakoribbak és mélyebbek lehetnek. Életveszélyes jellegüket és félelmetes hírüket őrzi nyelvünkben a kátyúba vagy slamasztikába jutás ma már csak átvitt értelmezésű kifejezése. *Az a körülmény, hogy a kátyúk valamikor mélyebbek lehettek, s hogy Békéssámszon határában és a Száraz-ér környékén még ma is előfordulnak, valószínű magyarázatát adja annak a szerencsétlenségnek is, amelyet VERES JÓZSEF könyve [34] nyomán az előbbiekben ismertettünk.* A hóförgeteges időben Orosházáról dél felé tartó huszárcsapat a Száraz-ér mellett nyilván ilyen kátyúkkal teleszórt területre tévedhetett. Korábban már utaltunk arra, hogy a vízfeltörések és azok rejtettebb formái téli fagyok idején is „működhetnek”, azaz nedves-sáros felületüknek csak bizonyos vastagságú felső rétege fagy meg. A vastag hó és az alatta rejtőző jégkérges kátyúk együttesen akadályozhatták a huszárok lovait abban, hogy a Száraz-ér medréből és a meder süppedős környezetéből kilábolhassanak.

5. A kátyúk valószínűleg közelrokon jelenségek azokkal a „folyásokkal” vagy „iszapfolyásokkal” is, amelyekről egyes szikes területeken az ott lakók visszaemlékezései szólnak. Ilyen képződményről még a harmincas évek elején a szegedi Fehértó mellékén is beszéltek. Kanyargós erek lehettek ezek, amelyekben nem víz, hanem vizes iszap mozgott, folydogált a lejtésnek megfelelően. „Feneketlen iszap”-nak is nevezték ezeket, mivel beljük többméteres rudat lehetett akadálytalanul lenyomni. Ma ezt a Fehértó területén és környékén nem lehet észlelni. Hasonló „iszapfolyást” láttunk 1920 tavaszán az Orosháza határában levő Bónumi-szik területén, de az még az 1 méteres mélységet sem érte el. A kiskundorozsmai Nagy-Szék területén még az 50-es évek elején is emlegették, hogy a régi „folyások” vagy „csatakosok” valamikor állatot, embert egyaránt elnyeltek. „Csatakos”-nak itt, Kardoskút-Pusztaközponton és másutt is a nép a *Bolboschoenus maritimus* állományait nevezi. Sajátos, hogy a *Bolboschoenus* a szikes tavak alzatán gyakran kanyargós csíkokban futó állományokat alkot. Talán ez az egykor meglévő „iszapfolyások” nyomát és emlékét őrzi? E gondolatot támogatja az a tapasztalatunk, hogy a *Bolboschoenus* a kardoskúti Fehértó kiszáradt medrében gyakran jelzi a rejtett vízfeltörések helyeit. E helyeken a talaj még száraz nyarakon is többnyire nyirkos vagy nedves. Egyébként az említett iszapfolyások is arra engednek következtetni, hogy a szikesek egykori lápok helyein alakultak ki.

6. A sáros tetejű, de kemény és vízjáratokban gazdag altalajú felpúposodások mibenléte és keletkezése a leginkább kérdéses a vízfeltörések szélsőségesen módosult formái között. Sajátos, hogy a nedves-sáros felületű púp alatt mindinkább keményedő és igen tömött talajréteg helyezkedik el, lényegesen kisebb víztartalommal. E kemény tömött réteg alatt többnyire kevésbé tömött altalaj következik, lefelé haladva mindinkább gazdagabb vízjárat-hálózattal. *Feltételezhető, hogy az ilyen felpúposodás a vízfeltöréses „felázásnak” még inkább csak a kezdeti formája, amely a későbbiekben mélyen mocsaras, „talaj-lencsés” felpúposodásba megy át. Ez utóbbi folyamatot azonban eddig még nem sikerült észlelni. A „felázás”, vagyis a puha, mocsárszerű tömeggé való alakulás feltétlenül bizonyos időt igényel, amely alatt a vízjáratok vize a talajjal mindinkább bensőbb kapcsolatba kerül. E folyamat eleinte csak vizes keverék képződésében nyilvánul, majd a víz a talajkolloidokkal kolloidális oldatot alkot, s az altalaj egész állománya folyós szikes iszaptömeggé esik szét.*

7. A talajkolloidok kolloidális oldódása jelentős mérvű duzzadással is kapcsolatos. A talaj alkotórészeivel bensőbb kapcsolatba jutó víznek egy része ugyanis a nátrium-ionok *hidratációs-burkává* alakul, amely a kolloidok és az egész talaj-



tömeg igen jelentős térfogatnagyságával jár. A szikes altalaj teljes elfolyósodásának ez az egyik alapfeltétele, illetve oka.

8. *A szikes talaj elfolyósodása a Tisza töltéseinek egyes szakaszain is végbement az 1970-ik évi „Alsó-Tiszavidéki Nagy Árvízvédekezés” idején.* Ezek az árvíz szempontjából igen veszélyes folyamatok azokon a töltésszakaszokon következtek be, amelyeket legalábbis részben a környező szikes talajból építettek a Tisza-szabályozás munkálatai során. Erről GALLI [5] részletesen meg is emlékezik a „Nagy Árvízvédekezést” ismertető, VÁGÁS által összeállított igen értékes vízügyi kiadványban [33]. GALLI kiváló jellemzése a következő: „Ezek a szakaszok — az árvíz alatt végzett tájékoztató fúrások szerint — az altalaj legfelső rétegét kb. 0,2—1,4 m vastag fekete, kiszáradva sötétszürke, igen szívós és vízzáró rétiagyag alkotja. Ez alatt 0,2—2,6 m igen változó vastagságú, olyan sárga színű, talajmechanikailag *homokos agyagnak* minősülő réteg van, ami a víz hatására fokozatosan elfolyósodik. Ennek a Szeged, Hódmezővásárhely, Orosháza környékén igen nagy területen előforduló rétegnek a műszaki tulajdonságai a csatornatervezések tapasztalataiból már ismertek. A réteg származástaniilag *elszikesedett löszréteg*, amely fellazulva előbb híg talajvízkeveréket alkot, majd egy idő múlva — az eddigi tapasztalatok szerint — 5—15 nap alatt fokozatosan sűrű, tejfelszerű folyadékká alakul át.” A felpúposodással kapcsolatban GALLI megemlíti még, hogy ahol a rétiagyag nagyobb területen is vizet záró volt, ott a víz a fedőréteg vékonyabb szakaszait megemelte. Így a löszréteg és a fedőréteg között *vízpúp* keletkezett, amelynek kiszűrésével a víz kifolyt és a púp lelappadt. Ha azonban a vízpúp megmaradt, a szikes löszréteg bizonyos idő múlva fellazult és állománya elfolyósodott. E folyamat oldalirányban is terjeszkedett, s így a kezdeti púpból imbolgó felületű domb keletkezett, — állapítja meg befejezőként GALLI.

9. Az említett vízfeltöréses formák esetében is tapasztalható volt, hogy a nedves-sáros felületű talajfoltokon vagy azok repedései oldalán alगतömegtermékek alakulnak ki. Ez arra mutat, hogy a feltörő vízzel, illetve felnyomakodó mocsaras talajállománnyal bizonyos *hormonszerűen ható szerves anyagok* is a felszínre kerülhetnek. Ezek talán elsősorban *humusz-természetű anyagok*, amelyek a feltöltődés folyamata során mélybe temetődött növényzet valószínűleg évszázadokon át folyó bomlásának termékei. A hormonszerű hatást kísérletekkel is sikerült igazolni.

10. A Békés-csanádi löszhát szikes területein feltárt és az előbbieken ismertett jelenségek további tanulmányozása az *árvízvédekezés* szempontjából is hasznos lehet. *Az ismertett rejtett vízfeltöréses képződményeken, mint modelleken veszély nélkül tanulmányozhatók azok a talajkolloidikai és talajmechanikai folyamatok, amelyek tartós nyomás alatt levő talajvíz hatására a szikes talajtömegekben végbemennek.* A szorosabb értelemben vett szikes kutatáson túl ez a szempont is indokolta, hogy az árvízes időszakban szélsőségesen módosult vízfeltöréses jelenségekkel foglalkozunk.

#### IRODALOM

- [1] ARANY, S.: A szikes talaj és javítása. Mgazd. Kiadó Bpest 1956.
- [2] BRUNNTHALER, J.: Protococcales. Pasch. Süßw. 5, p. 52—205, 1930.
- [3] BALOGH, J.: A magyarországi szikes vidékek természettudományi tekintetben. M. Tud. Társ., Budán, 1840.
- [4] DI GLÉRIA, J.: A szikes talajok keletkezése és javítása kolloidikai nézőpontból. „A magyar szikesek” p. 166, Bpest 1934.
- [5] GALLI, L.: Szivárgási és talajmechanikai megfigyelések a védvonalakon. Az Alsó-Tisza vidéki Nagy Árvízvédekezés, p. 143—149, Bpest 1972.
- [6] GEITLER, L.: Cyanophyceae. Pasch. Süßw. 12, p. 1—148, 1925.

- [7] GEITLER, L.: Cyanophyceae. Rabenh. Krypt. 4, pp. 1196, 1932.
- [8] GYÖRI, D.: A derecskei szikesek és keletkezésük. Agrokémiai és talajtan 4, p. 39—40, 1955.
- [9] HEERING, W.: Ulotrichales. Pasch. Süßw. 6, p. 9—145, 1914.
- [10] HERKE, S.: Szeged—Kiskunhalas környéke belvizes és szikes területeinek talajviszonyai. „Magyar szikesek” p. 35, Bpest 1934.
- [11] HUBER—PESTALOZZI, G.: Das Phytoplankton des Süßw.: Blaualgen, Bakterien, Pilze. Binnengewässer 14, pp. 342, 1938.
- [12] HILGARD, E. W.: Soils. McMillan Co. New York, p. 450, 1910.
- [13] IRINYI, J.: A konyári tó. Atheneum Tudományok és szépművészetek tára Pest, 46, 1839.
- [14] JAKUSKIN, I. W.: Növénytermesztés I. Mgazd. Kiadó Bpest 1950.
- [15] KAPPEN, H.: Die Bodenazidität, Springer, Berlin 1929.
- [16] KISS, I.: Vízfeltörések vizsgálata az Orosháza környéki szikes területeken, különös tekintettel a talajállapot és a növényzet változására. Untersuchungen über Wasseraufbrüche auf den Soda-böden in der Umgebung von Orosháza, mit besonderer Rücksicht auf die Änderungen des Bodenzustandes und der Pflanzenwelt. A Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 43—82, 1963.
- [17] KISS, I.: Vízfeltörések („forrásos”) talajfelületek vizsgálata a Dél-Alföld szikes területein, különös tekintettel a mikrovegetáció tömegtermelés kialakulására. Untersuchung von Wasseraufbruch („Quellen-haltigen”) Bodenflächen in den natronhaltigen Gebieten der Südlichen Grossen Tiefebene Ungarns, mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung von Mikrovegetations-Massenproduktionen. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 3—39, 1968.
- [18] KISS, I.: Tömegtermelést alkotó új Gongrosira változat az alföldi szikes talajok vízfeltörések felületeiről. Eine Massenproduktion verursachende neue Gongrosira-Variante von den nassenden Flächen der Natronböden des Alföld. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei p. 13—29, 1969.
- [19] KISS, I.: Szikes területek algatömegtermelés jelzései a foltos regrádáció vízfeltörések folyamatáról. Algenmassenproduktionen auf Natronböden als Indikatoren der Wasseraufstiegs-Prozesses der fleckenweisen Regradation. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 31—75, 1969.
- [20] KISS, I.: A vízfeltörések szerepének vizsgálata a szikes talajok foltos „tarkaságában”, különös tekintettel az algatömegtermelés és a vegetáció kép kialakulására, valamint az árvíz-szerű belvizek fellépésére. Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közleményei p. 3—31, 1971.
- [21] KISS, I.: Szikes területek felpúposodásának és padkásodásának vizsgálata, tekintettel a növényzeti kép és az algavegetáció kialakulására. Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közleményei p. 33—57, 1971.
- [22] KREYBIG, L.: Az agrotechnika tényezői és irányelvei. Akad. Kiadó 1956.
- [23] ROHRINGER, S.: Talajvízszint tanulmányok a Duna—Tisza közén. Vízügyi közlemények, p. 31, 1931.
- [24] RÓNAI, A.: A magyar medencék talajvize. A M. Áll. Földt. Intézet Évkönyve 46, p. 1—245, 1956.
- [25] SIGMOND, E.: A hazai szikesek és megjavítási módjaik. M. Tud. Akad. Budapest, 1923.
- [26] SIGMOND, E.: Általános talajtan. Budapest 1934.
- [27] STARMACH, K.: Cyanophyta—Sinice, Glaucophyta—Glaukofity. Flore Stodkowodna Polski. Polska Akad. Nauk. Inst. Bot. 2, pp. 807, 1966.
- [28] SIEMINSKA, J.: Bacillariophyceae okrzemki. Flore Stodkow. Polski. Polska Akad. Nauk. Inst. Bot. 6, pp. 1—610. Warszawa 1964.
- [29] SZABÓ, J.: Geológiai viszonyok és talajnevek ismertetése Békés és Csanád megyében. A Magyar Mezőgazd. Egyesület kiad. Pest, 1861.
- [30] SZABOLCS, I.: Hortobágy talajai. Mezőgazdasági Kiadó Bpest 1954.
- [31] SZABOLCS, I.: MÁTÉ, F.: A hortobágyi szikes talajok genetikájának kérdéséhez. Agrokémia és Talajtan 4, p. 31—38, 1955.
- [32] TREITZ, P.: A magyarországi székes és szikes talajok és azok javítása. Szerző kiadása 1896.
- [33] VÁGÁS, I. (szerk.): Az Asló-Tisza vidéki Nagy Árvízvédekezés 1970. Vízügyi Dokumentáció és Tájékoztató Iroda Bpest, pp. 174, 1972.
- [34] VERES, J.: Orosháza. Történeti és statisztikai adatok alapján pp. 146, Orosháza, 1886.

# КРАЙНЕ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ФОРМЫ ПРОРЫВА ВОДЫ С ПРОДУКЦИЕЙ МАССЫ ВОДОРΟΣЛЕЙ В СОЛОНЧАКОВЫХ ОБЛАСТЯХ БЕКЕШ—ЧАНАДСКОГО ЛЁССОВОГО ХРЕБТА

И. Киш

В первой части (введение) автор ссылается на свои предыдущие статьи, в которых он описал разные формы прорыва воды, проявляющиеся в солончаковых областях Бекеш—Чанадского лёссового хребта, особенно в окрестностях Фехер-то, расположенного близ Кардошкут, южнее Орошхаза. Он установил, что пятнистая „пёстрость” солончаков т. е. мозаично-неоднородный характер физических, химических и биологических свойств почвы является следствием, в первую очередь, пятен, появляющихся водных прорывов. Вода этих мокрых пятен почвы происходит не из воздуха путём гигроскопического связывания, а путём прорыва воды, „размывания” снизу. Такие явления прорыва воды реже наблюдаются в других солончаковых областях, поэтому и в специальной литературе не говорится о них. Их изучение полезно и необходимо, потому что они важны не только с педологической, но и с гидрологической и с гидробиологической точек зрения.

В 1970 г., когда было наводнение, подобные прорывы воды появились в большом количестве и в крайних формах. Поэтому их можно применять в качестве моделей для изучения явлений прорыва воды в областях, в которых они появляются не в таких хорошо наблюдаемых формах. В этой статье автор занимается крайними формами прорыва воды, ила или прорывами болота. Такие явления были часты в окрестностях Фехер-то, близ Кардошкут, в 1970—71 гг. Тогда прорывающаяся вода увлажняла не только поверхность почвы, но и всю подпочву „подмачивала”, делала болотистой. Не вода провывалась, а глубокая болотистая масса.

Часть II занимается со следующими 3 главными формами крайне модифицированных прорывов воды:

I. *Прорывы болота с набуханием, в Кардошкут—Пустакёзпонт.* Это самый характерный и самый важный тип. Его важнейшей чертой является то, что размоченная прорывом воды, ставшая болотистой, подпочва, увеличиваясь в объёме, раздвигает поверхность почвы. Под вздутием расположен чечевицеобразный массив мягкой размоченной почвы: Глубинные отношения чечевицеобразного болотистого массива показаны в таблице I, а профиль болотистой „почвенной чечевицы” изображён на рис. 1. Согласно этому рисунку грязевидно или болотообразно „размоченная: подпочвенная чечевица”, расположенная под вздутием, является сильно выпуклой с нижней стороны и лишь слегка выпуклой с верхней стороны. Стоит отметить, что в „почвенной чечевице” измерительный прут двигался вниз легче всего на глубине 80—150 см. т. е. содержание воды в „размоченной” подпочве выше всего здесь. Полости, оставленные вынутым из подпочвы измерительным прутком, скоро заполнились сероватой болотной водой, которая даже выдавилась из них и тонким слоем покрыла болотистое дно трещины, образовавшейся на вздутии. Следовательно, вода „почвенной чечевицы” находилась под некоторым напором. Такого было положение при измерении 12 апреля 1971 г. В это время самая большая глубина „болотистообразной п почвенной чечевицы” составила 203 см. Согласно измерениям 16 авг. и 31 окт. 1971 г., наибольшая глубина колебалась между 162—165 см. Два последних наблюдения указывали, что „размачивание” было продолжительным, и уменьшалась лишь глубина болотовидной „чечевицы”, т. е. нижней части вышеупомянутой „почвенной чечевицы” значительная выпуклость немного уменьшилась.

Подробное описание этого содержится в пункте I, часть II. Во втором пункте дается описание другого подобного объекта. В обоих случаях перечисляются виды водорослей, которые создали продукцию масс водорослей на стенках трещины вздутий.

Описание объекта появилось весной 1970 г., как я об этом раньше сообщил. В то время их покровный слой был мокро-грязным. Их относительная высота достигала 0,4 см. В другом месте весной 1970 г. наблюдалось вздутие, высота которого превосходила 0,5 см и которое прогибалось под тяжестью бродящих по нему животных. Покровный слой вздутия скоро прокололся, и из вздутия выдавилась болотная сероватая вода. Вследствие этого, вздутие сплющивалось, затем сморщивалось. Такие вздутия с прогибающимися верхними слоями важны потому, что подобные образования появились также на некоторых участках насыпи реки Тисса весной 1970 г. во время большой „Противоавардковской Обороны” в районе Нижней Тиссы. На этих участках плотины реки строились из окрестного солончакового грунта в период регулировки Тиссы они увеличили опасность наводнения из-за ослабления плотин. В этих образовавшихся на стенках плотин вздутиях также располагалась грунтовая „чечевица”. Когда вздутие было проткнуто, из него хлынула вода.

II. *Образование прорыва без вздутия, так называемого „ухаба” (der Schlammassel), на солончаковых пастбищах и пашнях.* Автор детально опишет объекты, исследованные в пунктах

1—12 главы „А“. Это самые скрытые, самые коварные формы крайне модифицированных прорывов воды, так как глубоко, под внешне сухой или сохнувшей, растрескавшейся поверхностью почвы расположена болотистая почва в которую ничего не подозревающий человек или животное может погружаться на 1—2 метра. Иногда это лишь небольшая лужица с болотистым дном.

Проходящему по пастбищу человеку лишь некоторая осадка или прогибание поверхности почвы напоминает, что непосредственно под поверхностью расположена глубокая болотистая „почвенная чечевица“. Воспоминания свидетельствуют, что когда-то они были более частыми и более глубокими, в которых пропадали человек и животное. В наводковый период 1970—71 гг. они снова часто появлялись. „Ухаб“ личается от предыдущего главного типа тем, что заболоченный, „размоченный массив почвы не набухается. Три главные формы „ухаба“ можно было различить:

1. Поверхность почвы кажется сухой, растрескивающейся, но под ней до глубины 1—2 м расположен болотистый массив грунта.

2. Кажущаяся незначительной лужа с очень топким дном.

3. Плоский участок поверхности почвы, покрытый дёрном или без растительности, который заметно или видимо колебается под ногами прохожих. Эти явления наблюдались в первую очередь в окрестностях Фехер-то близ Кардошкут. Южнее от него на окраине посёлка Бэкешшамшон, а также севернее, в солончаковой области так называемого Какаш-Сек.

III. *Образование вздутий с грязевым верхом на пятнах, подпочва которых относительно тверда, но богата проходами воды.* О них автор уже писал в своей более ранней статье, нов последующем опишет ещё несколько. Краткий их обзор содержится в таблице 2. Характерно, что хотя поверхность вздутия мокрая, под ним нет размоченной грунтовой „чечевицы“ более того, подпочва плотная и твердая, но очень богата проходами воды. Такой объект описывается в пункте 1 главы С и во графе 2 таблицы 2. Исследование проводилось с помощью так называемых пар ямок. На вершине вздутия и в 1,5—2 м от него, на более низком уровне, вырыли удобные ямки, чтобы прорыв воды был виден. На стенке, расположенной на вздутии ямы, где уже начиная с 40—50 см, поднялись поры опутывающих подпочвы проходов воды и из них заструилась вода. Сечение объекта, описанного в пункте 1, показано на рис. 2. На дне ямы глубины 60—70 см, вырытой во вздутии, примерно через полчаса образовался слой воды толщиной 6 см. А в более глубокой яме, вырытой в 2,5 м от первой, воды не появилось, а дно ямы увлажнилось лишь через несколько часов. В пункте 2 главы „С“ описывается другое подобное вздутие, водные отношения которого показаны в графе 5 таблицы 2. В этом случае уже установлено что содержание воды в покровном слое и подпочве вздутия почти вдвое большие, чем в нижележащем, кажущимся сухим грунте.

На рис. 3 показана яма на вздутии через полчаса после ее выкопа. как видно на рисунке, к этому времени на дно ямы накопился 5—6 см слой воды. На рис. 4 показана яма, вырытая в 2 м от края вздутия на более глубоком рельефе с сухой поверхностью. В ней даже за несколько часов не накопилось воды, хотя она была глубже прежней ямы. В пункте 3 главы „С“ описывается ещё один подобный случай. Можно предполагать, что эта форма вздутия соответствует начальному состоянию, которое затем переходит в глубоко болотистое вздутие с „почвенной чечевицей“.

В части III обзореваются и обсуждаются предыдущие исследования. Вышеописанные вздутия сравниваются с теми, которые образовались на плотинах реки Тисса в паводковый период 1970 г. Фехер-то близ Кардошкут далеко отстоит от Тиссы (45—50 км), но вздутия порождались одинаковыми процессами. Нынешнее Фехер-то когда-то само было руслом прареки. Гидрологическое значение этих вздутий с точки зрения протопаводковой обороны состоит в том, что здесь можно безопасно исследовать те процессы коллидики почв и грунтовой механики, которые происходят в солончаковых почвенных массах под влиянием находящихся под длительным давлением грунтовых вод.

В заключении автор упоминает, что образование продукции масс водорослей на вздутиях с мокрой поверхностью указывает на то, что наряду с прорывающейся водой поднимаются и вещества, действующие подобно гормонам. Это могут быть вещества перегнойной породы, продукты разложения погребённых при насыпке растений.

# EXTREM MODIFIZIERTE ALGENMASSENPRODUKTIONSFORMEN DER WASSERAUFBRÜCHE IN DEN NATRONHALTIGEN GEBIETEN DES BÉKÉS-CSANÁDER LÖSZ-RÜCKENS

I. Kiss

Der Verfasser bezieht sich im I. Teil der Arbeit (Einleitung) auf frühere Mitteilungen bzgl. der verschiedenen Formen der Wasseraufbrüche, welche in den natronhaltigen Gebieten des Békés-Csánáder Lössrückens, namentlich in der Umgebung des südlich von Orosháza gelegenen Fehértó bei Kardoskút, zu erscheinen pflegen. Er stellt fest, dass die scheckige „Buntheit“ der Natronböden, d. h. der mosaikartig heterogene Charakter der physikalischen, chemischen und biologischen Beschaffenheiten des Bodens, vor allem eine Folge der fleckenweise erscheinenden Wasseraufbrüche ist. Bei dem Wasser dieser nassen Bodenflecken handelt es sich nicht um eine hygroscopische Bindung aus der Luft, sondern um Wasseraufbrüche, um eine Folge des „Aufweichens“ von unten her. Diese Wasseraufbrücherscheinungen sind an anderen natronhaltigen Gebieten weniger bemerkbar und deshalb in der Fachliteratur unerwähnt. Sie zu studieren ist nützlich und notwendig, da sie nicht nur in pedologischer, sondern auch in hydrologischer und hydrobiologischer Hinsicht von Bedeutung sind.

Die Wasseraufbrüche erschienen im Hochwasserjahr 1970 in grosser Zahl und in extremen Formen und eignen sich daher als Modell, die Wasseraufbrücherscheinungen auch an Orten zu studieren, wo sie nicht in so gut verfolgbarer Form auftreten. Verfasser beschäftigt sich hier mit so extrem modifizierten Wasseraufbrüchen, die er früher Schlamm- oder Morastaufbrüche nannte. Diese waren nämlich während der Jahre 1970/71 in der Umgebung des Fehértó bei Kardoskút sehr häufig. Damals hatte das aufsteigende Wasser nicht nur die Bodenoberfläche benetzt sondern auch den ganzen Unterboden „aufgeweicht“, morastig gestaltet. Es stieg nicht Wasser, sondern eine tiefe Morastmasse in die Höhe.

Im II. Teil werden die drei Hauptformen der extrem veränderten Wasseraufbrüche behandelt, und zwar:

1. *Aufgeblähte Morastaufbrüche bei Kardoskút-Pusztaközpont.* Dies ist der charakteristischste und wichtigste Typ. Der bedeutendste Zug ist, dass der durch die Wasseraufbrüche aufgeweichte, morastig gewordene Unterboden — in seinem Volumen ausgedehnt — auch die Oberfläche des Bodens hervor wölbt. Unter dem Erdhöcker nimmt eine „linsenförmige“ weiche, morastig aufgeweichte Bodenmasse Platz. Die Tiefenverhältnisse der linsenförmigen Morastmasse veranschaulicht Tabelle 1. und über das Profil der morastigen „Bodenlinse“ informiert Abbildung 1. Demnach nimmt unter der Aufblähung eine kot- oder morastartig aufgeweichte „Bodenlinse“ Platz, die an der unteren Seite stark konvex und an der oberen Seite nur flach-konvex ist. Erwähnenswert ist, dass das Messrohr in der Tiefe von 80—150 cm am leichtesten abwärts drang, das heisst, dass der „aufgeweichte“ Unterboden hier am wasserreichsten war. Die Hohlräume der aus dem weichen Unterboden herausgezogenen Messrohre waren alsbald von einem graufarbenen, morastigen Wasser ausgefüllt, dass teils auch ein wenig aus ihnen herausgepresst wurde und selbst den morastaufbrüchigen Boden des an der Aufblähung entstandenen Risses in dünner Schicht überzog. Das Wasser der „Bodenlinse“ unterstand somit einem gewissen Druck. Ebenso verhielt es sich auch anlässlich der Messungen am 12. IV. 1971; da betrug die grösste Tiefe der morastigen „Bodenlinse“ 203 cm. Am 16. VIII. und 31. X. 1970 dagegen bewegte sich die maximale Tiefe zwischen 162 und 165 cm. Die beiden letzten Beobachtungen zeigten, dass die „Aufweiche“ eine konstante war und eher nur die Tiefe der morastigen „Linse“ nachgelassen hatte, d. h. die erwähnte „Bodenlinse“ an der unteren Seite etwas von ihrer hochgradigen Konvexität eingebüsst hatte. Die diesbezügliche ausführliche Beschreibung enthält Punkt 1 des II. Teils. Punkt 2 stellt die Beschreibung eines ähnlichen Objektes dar. In beiden Fällen erfolgt auch eine Beschreibung der Algenarten, die an den Seiten der Risse der Erdaufblähungen Massenproduktionen hervorbrachten.

Die beschriebenen Objekte erschienen, wie bereits früher berichtet, schon im Frühjahr 1970. Ihre Oberfläche war damals noch feucht-kotig und ihre relative Höhe erreichte bis zu 0,4 m an einer anderen Stelle zeigte eine solche Aufblähung sogar über 0,5 m Höhe, die sich unter dem Gewicht der darüberstapfenden Tiere auf und abbewegte. Bals barst die oberste Oberfläche der Erhebung und durch die entstandene Öffnung drang morastig-graues Wasser hervor, worauf die Aufblähung flacher wurde und dann Falten warf. Diese Bodenerhebungen mit ihrer wankenden Oberfläche sind deshalb von Bedeutung, weil ähnliche Gebilde im Überschwemmungsjahr 1970 auch an mehreren Stellen des Schutzwalles entlang des Theiss-Ufers entstanden. Die Schutzdämme dieser Flussstrecke stammen noch aus der Zeit der Flussregulierung. Sie waren derzeit aus den natronhaltigen Bodenmassen dieser Umgebung errichtet worden und erhöhten nun die Hochwassergefahr wegen der nachlassenden Widerstandskraft der Dämme an jenen Stellen, wo sich an den Hängen ebenfalls Bodenaufblähungen — mit darunter befindlichen morastigen „Bodenlinsen“ — herausgebildet hatten. Auf Anstich rieselte Wasser aus ihnen hervor.

*II. Morastaufrüche ohne Bodenerhebungen, sog. „Schlamassel“ auf Viehweiden und Ackerfeldern.* Unter den Punkten 1—12 des Unterabschnittes A) gibt der Verfasser eine ausführliche Beschreibung der untersuchten Objekte. Diese sind die verborgensten und heimtückischsten Formen der extrem modifizierten Wasseraufbrüche, denn unter der scheinbar trockenen oder im Trocknen begriffenen, geborstenen Bodenoberfläche nimmt eine tief-morastige Bodenschicht Platz, in der das nichtsahnende Tier (oder Mensch) bis zu 1—2 m tief einsinken kann. Mitunter sind es nur kleinere Pfützen, deren Unterboden tiefenstig ist. Der über das Weidengelände schreitende Mensch wird manchmal nur durch ein gewisses Einsacken oder Schwanken der Bodenoberfläche darauf aufmerksam gemacht, dass sich unmittelbar unter der Oberfläche eine morastige „Bodenlinse“ befindet. Alte Leute erinnern sich noch, dass diese vor langen Zeiten häufiger und tiefer gewesen sein dürften und Mensch und Tier gleichermaßen in ihnen verschwunden sind. In der Hochwasserperiode von 1970/71 wurden sie wieder zahlreicher. Von dem vorerwähnten Typ unterscheiden sich die Schlamassel darin, dass die versumpften, „aufgeweichten“ Bodenmassen keine Aufblähung zeigen. Es waren drei Formen von Schlamassel zu unterscheiden:

1. Die Bodenoberfläche ist anscheinend trocken, berstend, doch befindet sich darunter eine 1—2 m tiefe morastige Bodenmasse.
2. Unscheinbare Tümpel, deren Unterboden jedoch äusserst senkig ist.
3. Ebene, rasenbedeckte oder vegetationslose Bodenflächen, die unter den Tritten des Fussgängers merklich oder auffallend wogen. — Diese Erscheinungen waren vor allem beim Fehértó von Kardoskút, südlich davon nahe der Gemeinde Békéssámsón und nördlich auf den natronhaltigen Gebieten des sog. Kakas-Szék zu beobachten.

*III. Entstehung von obenauf kotigen Aufblähungen auf relativ harten, aber an Wasserläufen reichen Bodenflecken.* Von diesen war in früheren Arbeiten des Verfassers bereits die Rede, hier werden noch einige weitere erörtert. Einen kurzen Überblick über die letzten vermittelt Tabelle 2. Charakteristisch für diese Objekte ist, dass die Oberfläche der Aufblähung zwar feucht ist, sich unter ihr aber keine „aufgeweichte Bodenlinse“ befindet, sondern der Boden hart und dicht, aber reich an Wasserläufen ist. In Punkt 1. des Unterkapitels C) wird ein solches Objekt behandelt und ein Überblick auch in der 2. Rubrik von Tabelle 2 gegeben. Die Untersuchungen erfolgten anhand der Anfertigung von sog. Grubenpaaren. An der Spitze der Erhebung und 1,5—2 m davon entfernt wurden in den tieferen Geländen Probegruben hergestellt, um den Wasseraufbruch sichtbar zu machen. An der Wand der Grube, die unter der Bodenerhebung gegraben worden war, schienen bereits von 40—50 cm an die Poren der Unterboden hier durchziehenden Wasseraderchen auf und auch das Wasser begann aus ihnen hervorzuquellen. Einen Schnitt des unter Punkt 1 erörterten Objekts führt Abbildung 2 vor Augen. Am Boden der 60—62 cm tiefen Grube hatte sich nach etwa 30 Minuten eine 6 cm hohe Wasserschicht angesammelt, während es in der 2,5 m abseits gegrabenen Grube nicht zur Wasseransammlung kam und der Grund derselben erst nach einigen Stunden etwas feucht wurde.

In Punkt 2 des Unterabschnittes C) wird eine ähnliche Bodenaufblähung beschrieben, deren Wasserverhältnisse die Rubrik 5 an Tabelle 2 darstellt. Auch hier ist festzustellen, dass der oberflächliche und der Unterboden-Wassergehalt der Bodenaufblähung fast das Doppelte jenes des tieferliegenden und sich als trocken erweisenden Bodens betrug. Abbildung 3 veranschaulicht die Grube der Erhebung;  $\frac{1}{2}$  Stunde nach dem Graben hatte sich am Boden bereits Wasser in 5—6 cm Höhe angesammelt, wie auch der Abbildung einwandfrei zu entnehmen ist. Abbildung 4 zeigt die in 2 m Entfernung vom Rande der Erhebung an dem tieferliegenden und trockenen Gelände gegrabene Grube, in der sich selbst Stunden später kein Wasser angesammelt hatte, ungeachtet dessen, dass die Grube tiefer war.

Punkt 3 von Unterkapitel C) gibt noch einen weiteren, ähnlichen Fall bekannt. Es dürfte sich hierbei um einen initialen Zustand einer solchen Aufblähungsform handeln, die später in die tiefmorastige „Bodenlinsen“-Aufblähung übergeht.

Der III. gibt einen diskutierenden Überblick über die mitgeteilten Forschungen. Es werden die erörterten Bodenerhebungen mit den anlässlich der Hochwasserperiode an den Theiss-Wällen entstandenen verglichen. Der Fehértó von Kardoskút liegt weit entfernt von der Theiss (etwa 40—50 km) und dennoch sind die Bodenerhebungen durch analoge Ursachen bedingt. Auch der heutige Fehértó war einst das Bett eines Urfusses. Die hydrologische Bedeutung der Bodenaufreibungen hier hinsichtlich des Hochwasserschutzes ist, dass so ohne Gefahr jene bodenkolloidischen und bodenmechanischen Vorgänge studiert werden können, die auf die Wirkung des unter ständigem Druck bedrückten Grundwassers in den natronhaltigen Bodenmassen vor sich gehen. Schliesslich erwähnt der Verfasser, dass die an den Bodenaufreibungen mit ihrer nassen Oberfläche zustandekommenden Algenmassenproduktionen darauf hindeuten, dass mit dem der Oberfläche zustrebenden Wasser auch hormonartig wirkende Stoffe heraufbefördert werden. Es dürfte sich dabei um humusartige Substanzen handeln, die möglicherweise Zersetzungsprodukte der im Laufe der Auffüllung in die Tiefe begrabenen Vegetation sind.